TECNOLOGÍA MILITAR

GUÍA ILUSTRADA DE

MISILES

AIRE-SUPERFICIE Y AÉREOS ANTIBUQUE

ORBIS

GUÍA ILUSTRADA DE

MISILES AIRE-SUPERFICIE Y AÉREOS ANTIBUQUE

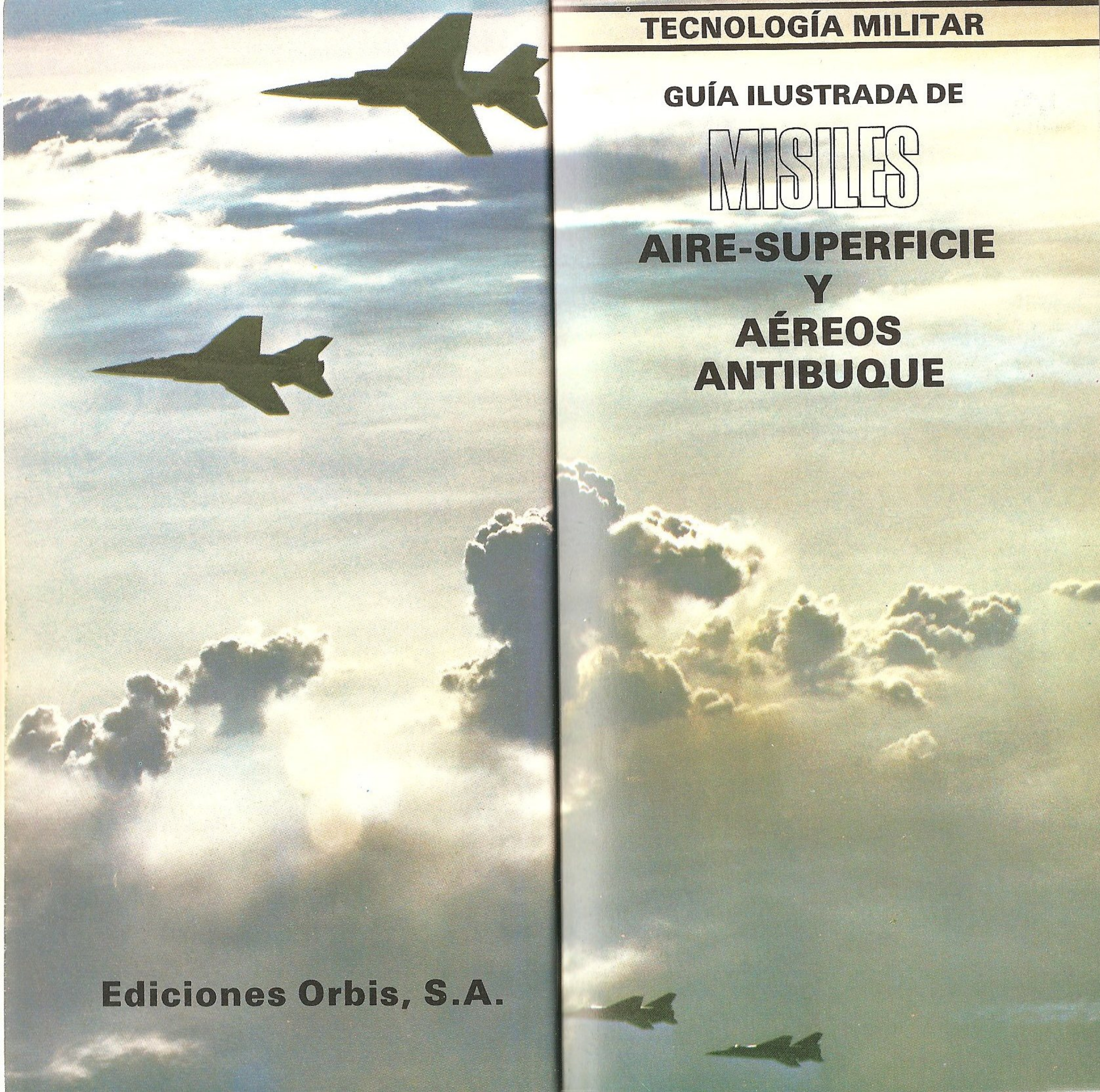
U.S. AIR FORCE
U.S. AIR FORCE

TECNOLOGÍA MILITAR

GUÍA ILUSTRADA DE

MISILES

AIRE-SUPERFICIE Y AÉREOS ANTIBUQUE



Ediciones Orbis, S.A.

Dirección:
Juan Manuel Prado
Dirección editorial:
Virgilio Ortega
Dirección técnica:
Juan Antonio Guerrero
Coordinación editorial:
Eloy Carbó
Realización editorial:
Gearco
Jefe de producción:
Manuel Teso

© 1984 Editorial San Martín
por la primera edición

© 1986 Ediciones Orbis S.A.
(Apartado de Correos 35.432,
08080 - Barcelona)
por la presente edición

Reconocimientos:

Fotografías: Los editores desean expresar su agradecimiento a los archivos oficiales internacionales, a los fabricantes de misiles y a los coleccionistas privados que amablemente han cedido fotografías para la confección de este libro.

ISBN: 84-7634-580-1
D.L.: NA-366-1986

Fotocomposición:
Fotocomposició Tharrats, S.L.
Gran Vía, 569, pral.
Barcelona

Impresión y encuadernación:
Gráficas Estella, S.A.
Estella (Navarra), 1986

Printed in Spain

Índice

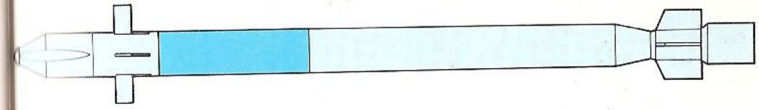
Misil	Página
ADSM	6
ALARM	6
ALCM, AGM-86B	8
ANS	12
AS-2 Kipper	12
AS-3 Kangaroo	12
AS-4 Kitchen	14
AS-5 Kelt	16
AS-6 Kingfish	16
AS-7 Kerry	18
AS-8	18
AS-9	18
AS-10	19
AS-11/12	19
AS-14	19
AS-15	19
AS-X?	19
AS.2L	20
AS.11	20
AS.12	22
AS.20	22
AS.15TT	24
AS.30/30L	26
ASALM	28
ASM-1	28
ASMP	28
AST.1228	30
Beluga	30
Bullpup	30
Carcara, MAS-1	34
CSW	34
CWS	35
Durandal	36
Exocet AM.39	38
LGB francesas	40
Gabriel III A/S	40
GBU-15, CWW	40
HARM, AGM-88A	42
Harpoon, AGM-84A	44
HVM	47
India, misiles	47
Kormoran	48
JP.233	50
Marte	50
Martín Pescador	50
Martel	52
Maverick, AGM-65	54
MRASM, AGM-109	58
NATO FALW	60
ND-7	60
P4T	60
Paveway	60
Penguin	64
RB 05A	64
RB 04	66
RBS 15F	68
Sea Eagle	68
Sea Skua	70
Shrike, AGM-45	72
SRAM, AGM-69	74
Standard ARM, AGM-78	76
Stand-Off	78
STM	78
Walleye, AGM-62	78

ADSM

Origen: GD Pomona, EE.UU.
Propulsión: Similar o derivada de la del Stinger, con motor de lanzamiento de gran empuje y otro de crucero.
Dimensiones: Sin determinar, pero probablemente mayores que las del Stinger POST.
Peso: Al lanzamiento, unos 13,6 kg.
Prestaciones: Sin determinar.
Cabeza de combate: BGT Viper modificada.
Usuarios: Se espera que en el futuro participen la mayoría de los países de la OTAN.

El ADSM (*Air Defense Suppression Missile*, o misil contra defensa aérea) es una variante más del Stinger usado por la infantería y se sirve de la misma instalación para su lanzamiento desde helicóptero o avión que el MLMS. El misil en sí se diferencia en tener más larga la sección de guía con la POST *(Passive Optical Seeker Technique*, o técnica de buscador pasivo óptico) modificada para dos bandas de infrarrojos y antenas de RF en dos protuberancias que se prolongan bastante por delante de la tapa de vidrio del buscador. El sistema designador de blancos de RF proporciona una alarma radar al piloto sobre las emisiones de blancos hostiles e indica el blanco a la guía pasiva del misil. El sistema doble de buscador se probó completamente a mediados de 1982, pero se está a la espera aún de la financiación para su completo desarrollo. El ADSM podría montarse en grupos de cuatro en todas las aeronaves tácticas, y una dotación normal puede ser de ocho o dieciséis.

Arriba, derecha: Helicóptero Hughes 500 MD contracarro con mira sobre el mástil, supresor de IR Black Hole Ocarina en los escapes y contenedores ADSM en lugar de los cañones.

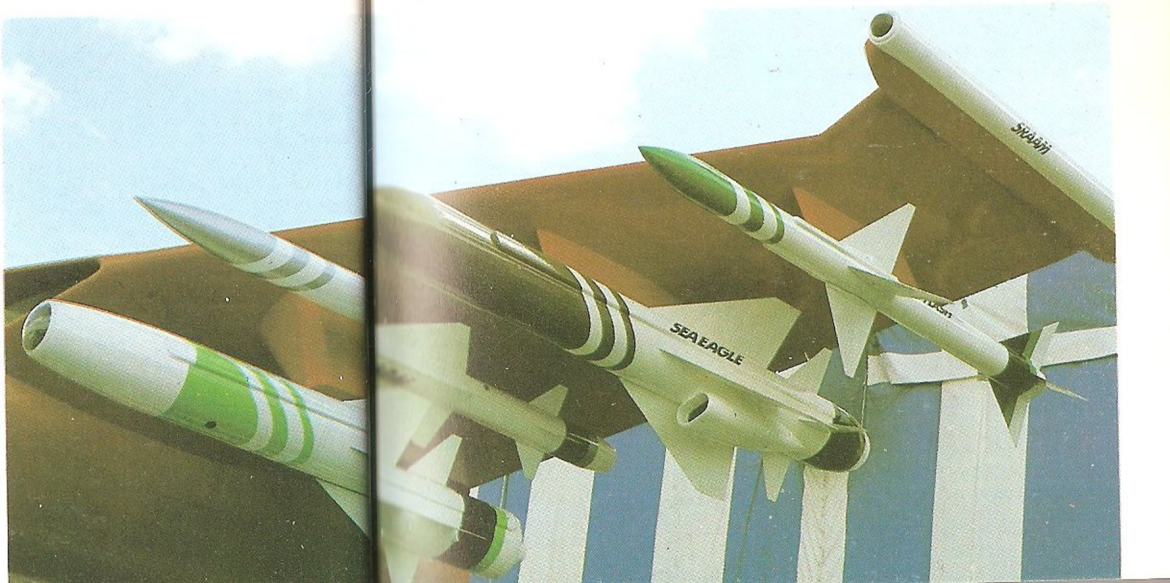


Derecha: El ADSM tiene sistema doble de guía y cabeza de combate Viper.

ALARM

Entre otros muchos medios de hostigamiento, entre ellos los RPV, la British Aerospace Dynamics y Marconi Space and Defence Systems (MSDS) han desarrollado el ALARM (*Air-Launched Anti-Radiation Missile*, o misil antirradiación lanzado desde el aire), inicialmente para cumplir el Objetivo núm. 1228 *(British Air Staff Target)*. En vista de que el Sky Flash resulta ser demasiado pequeño para servir de base, se ha diseñado otro misil ligeramente mayor, aunque aún considerablemente más ligero que el HARM norteamericano, para poder ser llevado en cantidad por un avión además de su carga ofensiva normal. Su apariencia es similar a la del Sky Flash, pero con mayor fuselaje, y alas y cola mucho menores, ya que no se requieren maniobras bruscas. Se ha informado que el misil se lanza al aproximarse el avión a un espacio aéreo defendido, trepa hasta 12.200 metros impulsado por su motor de dos etapas de combustible sólido y pica después, siempre bajo la dirección de una sencilla unidad inercial. Entonces cae lentamente, frenado por un paracaídas, explorando una amplia zona en busca de emisiones hostiles. El microprocesador analiza las señales recibidas y selecciona el blanco más importante; se suelta entonces el paracaídas, se extienden alas y cola, y el misil se dirige a gran velocidad contra el radar seleccionado. Hay varios detalles en los que el ALARM supera a otros sistemas competidores; con todo, a pesar del gran potencial de exportación que puede suponérsele, el Ministerio de Defensa británico estudió el HARM norteamericano, pero en junio de 1983 se decidió finalmente por el modelo británico.

Abajo: Modelos de los misiles Martel, ALARM, Sea Eagle, Sky Flash y SRAAM. Obsérvense las dimensiones relativas.

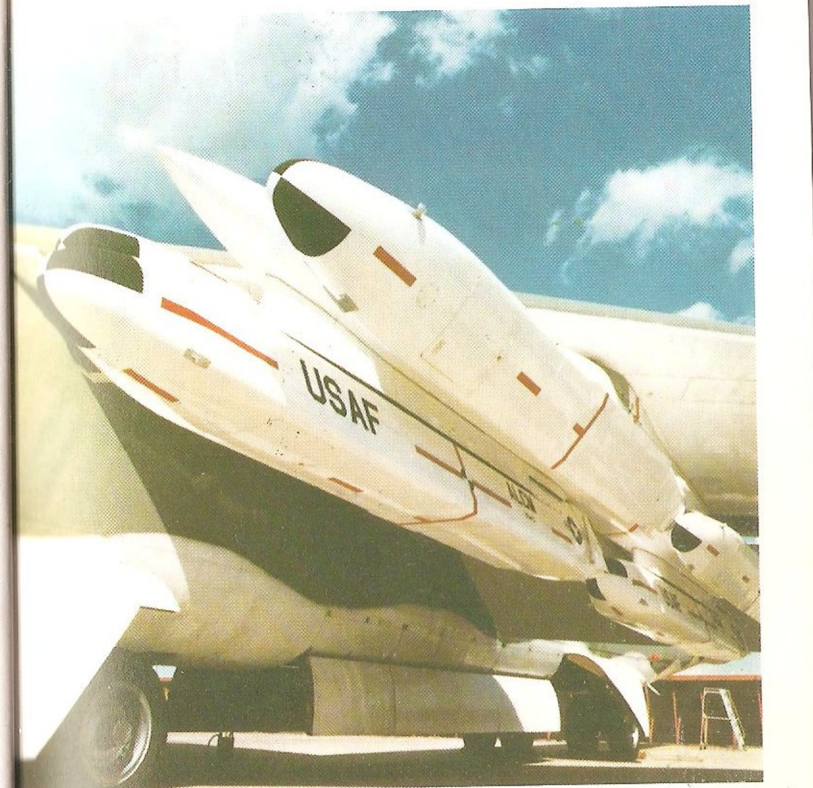


ALCM, AGM-86B

Origen: Boeing Aerospace Co., Estados Unidos.
Propulsión: Un turbosoplante Williams F 107-101 con un empuje estático al nivel del mar de 272 kg.
Dimensiones: Con alas y cola extendidas, longitud, 6,32 m; diámetro, 620 mm; envergadura, 3,66 m.
Peso: Al lanzamiento, 1.282 kg.
Prestaciones: Velocidad de crucero, 805 km/h; alcance, varía según el perfil de vuelo hasta 2.500 km.
Cabeza de combate: Termonuclear W-80, según diseño original para el SRAM-B.
Usuario: Estados Unidos (Fuerza Aérea).

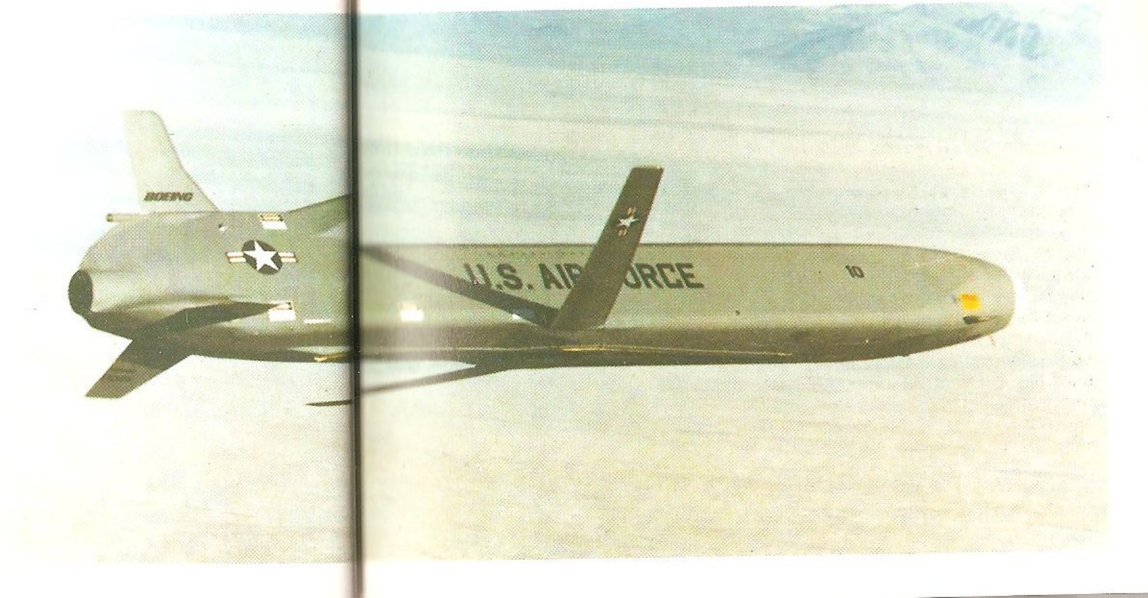
El ALCM (*Air-Launched Cruise Missile,* o misil de crucero lanzado desde el aire) es actualmente en potencia una de las armas más importantes de Occidente y se presentó por el presidente Carter como una nueva idea cuando ordenó la cancelación del B-1 como bombardero; llegó a decir que el desarrollo del B-1 se había hecho "a falta del factor representado por el misil de crucero", cuya existencia en 1976 hacía innecesario al bombardero. Esto, sencillamente, no es verdad. Desde 1943 no había dejado de estudiarse el misil de crucero y —además de otros ejemplos de la USAF, como el Mace y el Snark— ya había investigaciones sobre el misil de crucero entre 1963-66, que condujeron al AGM-86 SCAD (*Subsonic Cruise Armed Decoy,* o señuelo armado subsónico) que aprobó el Departamento de Defensa en julio de 1970. Tenía que haber sido un avión minúsculo impulsado por un turbosoplante Williams WR 19, que se lanzase desde un B-52 desde distancias de cientos de kilómetros de los blancos más importantes. El SCAD, lo mismo que el Quail, debía confundir y diluir las defensas enemigas, pero el hecho de que algunos llevarían cabezas nucleares —que en 1963 podían ser ya suficientemente pequeñas para tal tipo de misil— hacía que el SCAD pudiera llegar mucho más lejos en sus posibilidades que el Quail. El enemigo ya no podría prescindir de los señuelos y esperar a distinguirlos de los bombarderos, sino que tendría que enganchar cada uno revelando así la situación y frecuencias de emisión de las posiciones defensivas, que podrían ser alcanzadas por los SCAD, SRAM o ARM supervivientes. Estaba previsto que las instalaciones de los SCAD sirvieran asimismo para los SRAM, con un alcance máximo de unos 1.200 km. El SCAD fue objeto de una fuerte oposición en el Congreso, pero, conocedora de ello, la USAF volvió a este proyecto llamándole ALCM, conservando la designación AGM-86A. El SCAD tuvo solamente una función secundaria de ataque, pero el ALCM es totalmente un vehículo portador de carga nuclear y, al igual que el SRAM, tiene la facultad de multiplicar los blancos de cada bombardero y complicar el problema de las defensas, aproximándose desde todas direcciones con toda clase de perfiles de vuelo. Comparado con el SRAM, es mucho más fácil de interceptar al ser más grande y mucho más lento, pero su alcance es mayor y permite al bombardero mantenerse alejado a distancias de 1.600 km por lo menos.

El primitivo ALCM AGM-86A era intercambiable con el SRAM, de manera que un B-52G ó H podía llevar ocho interiormente, en un lanzador rotativo, y doce más exteriormente, y un FB-111A cuatro exterior y dos interiormente, si bien este tipo de avión no fue nunca designado como portador de ALCM. Ello ejerció influencia en la forma del misil, aunque no en su detrimento, y precisó la disposición de alas, cola y toma



Arriba: Antes de empezar la producción en serie del ALCM, Boeing Aerospace tuvo que construir 20 modelos simulados perfectamente del AGM-86B con la distribución de pesos correcta para establecer su compatibilidad con el B-52G.

Abajo: El AGM-68B n.º 10, último de los lanzados en las pruebas de vuelo de 1979.



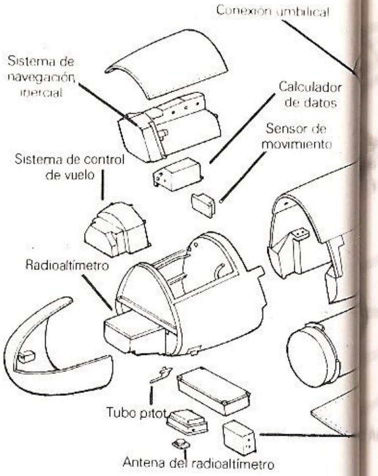
de aire plegables o retráctiles. La Boeing, que ganó el concurso SCAD y llevó adelante el ALCM sin más competencia, basó el ALCM muy directamente en el SCAD, aunque aumentando la capacidad de combustible y refinando el sistema de guía con una plataforma inercial Litton (a la que se denominó P-1000) y un ordenador 45 16C que se iba actualizando progresivamente sobre territorio enemigo por medio de Tercom (*Terrain Comparison Guidance*, o guía por comparación del terreno) de McDonnell Douglas DPW-23. En 1976 se tomó la decisión de tratar de llegar a la mayor coincidencia posible con el AGM-109 Tomahawk, pero los conjuntos de guía no son iguales. En ambos misiles el motor es el Williams F 107 de unos 270 kg de empuje, pero en versiones completamente diferentes; el del ALCM es el F 107-101, con accesorios y sistema de arranque diferente del "Dash-400" del AGM-109. La cabeza de combate es la W-80, procedente del SRAM-B.

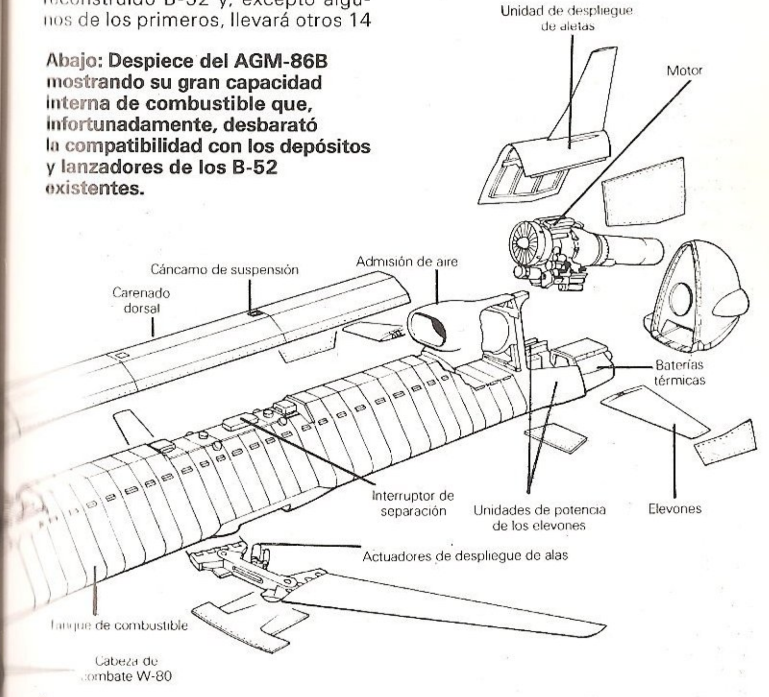
El primer vuelo del AGM-86A tuvo lugar el 5 de marzo de 1976 en el polígono de misiles de White Sands. Muchos de los primeros vuelos fallaron (uno se quedó corto, a más de un kilómetro del blanco, porque... no se habían llenado por completo sus tanques), pero al llegar al sexto se habían alcanzado la mayoría de los objetivos y el año 1977 se pasó principalmente a mejorar la intercambiabilidad con el AGM-109 de la Marina en preparación de algo nunca visto hasta entonces: una competición contra el AGM-109 Tomahawk en 1979 para decidir cuál se compraría para los B-52. Solía decirse que se había ordenado a Boeing que diera menor alcance al AGM-86A para evitar que compitiera con el B-1. De hecho, no podía llevar más combustible y conserva su compatibilidad con los lanzadores STAM, y en 1976 Boeing propuso un tanque de combustible exterior auxiliar para los misiles que se llevaran exteriormente.

Mejor respuesta fue prescindir de la compatibilidad en dimensiones y desarrollar un misil considerablemente mayor, llamado AGM-86B. Éste tiene un fuselaje más del 30 por ciento más largo, con capacidad de combustible para un alcance doble para una determinada cabeza de combate. Entre otros, tenía también una reducción a 25 ° en la flecha de las alas, baterías térmicas para alimentación eléctrica, tanques totalmente soldados, mejor refrigeración de la aviónica y una vida en preservación de 10 años. La decisión del presidente Carter de cancelar el B-1 en junio de 1977 dejó a Boeing el camino libre para la promoción de este misil mayor, que aún podía llevarse exteriormente bajo las alas del B-52 pero que no cabía en el depósito de armas del B-1. A partir de julio de 1979 se estableció una competición entre el AGM-86B de Boeing y el AGM-109 de GD. Los resultados no fueron precisamente alentadores, ya que de cada diez misiles ocho se perdieron al estrellarse, además de otros muchos fallos, pero tras un largo retraso la USAF anunció su elección a favor de Boeing en marzo de 1980. Un mes después se comunicó que se había disuelto la gestión conjunta entre Marina y Fuerza Aérea, y que el Mando de Sistemas de la USAF sólo efectuaría 19 vuelos de prueba más en 1980 para pasar a la producción de 3.418 misiles en 1987. Los dos primeros misiles asignados al SAC (*Strategic Air Command*, Mando Aéreo Estratégico) se incorporaron a la 416.ª Ala de Bombardeo en la base aérea de Griffiss en enero de 1981. Desde entonces se han transformado aproximadamente la mitad de los 169 bombarderos B-52G que están operativos para llevar cada uno doce misiles, en dos grupos triples en tándem, y en 1982 el presidente Reagan incrementó la compra hasta 3.780 unidades en 1990 para poder equipar también a los 96 bombarderos B-52-H. A partir de 1986 los depósitos interiores de bombas serán reconstruidos por Boeing-Wichita para que cada avión pueda llevar ocho misiles más en un lanzador rotativo. Después de la modificación, cada B-52 tendrá permanentemente unas franjas en la raíz de las alas, visibles en las fotografías tomadas por satélites, en cumplimiento de lo acordado en las conferencias SALT II. Los soportes pre-cargados de las alas sólo se llevarán en tiempo de emergencia.

El B-1B llevará el mismo lanzador rotativo de ocho tubos que el reconstruido B-52 y, excepto algunos de los primeros, llevará otros 14 en enganches exteriores, haciendo un total de 22. No es previsible que según los planes actuales ningún otro avión de cualquier fuerza aérea de la OTAN lleve el ALCM, aunque no hay impedimento técnico.

Arriba: Lanzamiento de prueba de un AGM-86B real desde un B-52G del SAC. El misil está desplegando sus alas tras su caída desde el soporte bajo el plano izquierdo del bombardero (el plano derecho carecía de soporte).

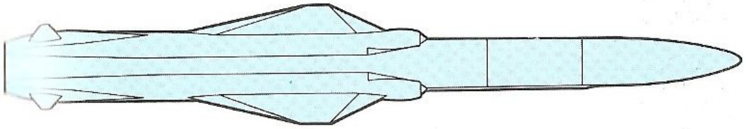

Conexión umbilical
Sistema de navegación inercial
Calculador de datos
Sensor de movimiento
Sistema de control de vuelo
Radioaltímetro
Tubo pitot
Antena del radioaltímetro



Abajo: Despiece del AGM-86B mostrando su gran capacidad interna de combustible que, infortunadamente, desbarató la compatibilidad con los depósitos y lanzadores de los B-52 existentes.

ANS

El Anti-Navire Supersonique es un nuevo programa conjunto entre Aérospatiale y MBB. En 1982 los gobiernos francés y de Alemania Occidental preparaban un acuerdo para su desarrollo a plena escala. Como muestra la figura, tendrá propulsión por estatorreactores para darle un empuje cuatro veces mayor, preciso para alcanzar, casi rozando las crestas de las olas, una velocidad doble a la de, por ejemplo, el Exocet. La compañía alemana se ocupará del combustible, un compuesto de boro pobre en oxígeno, y el radar tendrá un procesador digital.

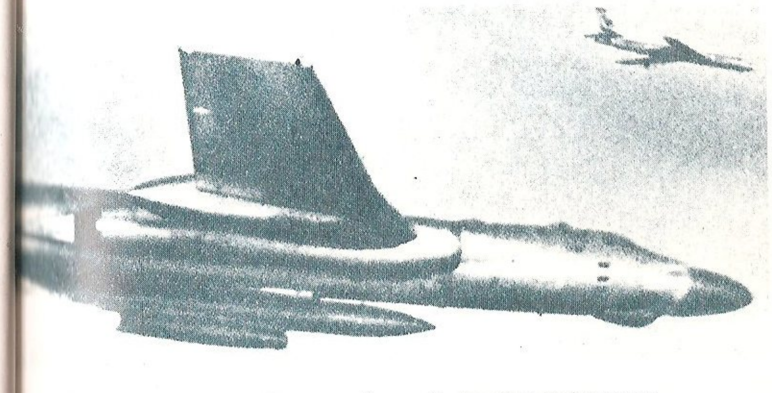


Arriba: Configuración propuesta para el ANS; las cuatro tomas de aire sirven para asegurar un flujo simétrico de aire a la cámara de combustión del estatorreactor.

AS-2 Kipper

Origen: Unión Soviética.
Propulsión: Un turborreactor, posiblemente un Lyul'ka AL-5F de unos 5.450 kg de empuje.
Dimensiones: Longitud, unos 9,5 m; diámetro, 0,9 m; envergadura, 4,88 m.
Peso: Al lanzamiento, unos 4.500 kilogramos.
Prestaciones: Se cree que su velocidad es apenas supersónica (Mach 1,2); el alcance se estima entre 200 y 560 km.
Cabeza de combate: Es opinión general que es convencional, de unos 1.000 kg.
Usuario: Unión Soviética.

Este gran misil aire-superficie se vio por primera vez en la exhibición del Día de la Aviación Soviética de 1961; tiene una configuración más semejante a la de un avión avanzado que su predecesor —hoy anticuado— AS-1 y es mucho mayor. Lo lleva el Tu-16 Badger-C bajo el fuselaje, en el depósito de armas. La propulsión está a cargo de un turborreactor, posiblemente Lyul'ka AL-5, en un corto soporte suspendido en la cola. Tiene un lejano parecido con el Hound Dog, pero está previsto para fines muy distintos, ya que se prevé para el ataque contra blancos móviles que tengan una gran firma radar. El sistema de guía probablemente es el mismo que el del AS-1 y el nuevo misil probablemente sólo mejora sus características de vuelo y carga útil. Se cree, pues, que su guía de trayectoria media es simplemente por piloto automático hasta que el blanco, sobre el que se autoguía por medio del radar activo, entre en la distancia de la línea de mira de su radar. La cabeza de combate es convencional y muy grande, y la velocidad de crucero se estima generalmente en Mach 1,2 a gran altitud.



Arriba: Una de las pocas ilustraciones disponibles que muestra el gran misil de crucero conocido en la OTAN con el nombre de AS-2 Kipper. En la foto, acaba de encender su turborreactor.

AS-3 Kangaroo

Origen: Unión Soviética.
Propulsión: Un turborreactor con poscombustión, quizá Tumanskii R-11 ó R-13, de unos 6.800 kg nominales de empuje.
Dimensiones: Longitud aprox., 14,9 m; diámetro, 1,85 m; envergadura, 9,14 m.
Peso: Al lanzamiento, alrededor de 10.000 kg.
Prestaciones: Velocidad aprox., Mach 1,8; alcance estimado, 650 km.
Cabeza de combate: Termonuclear o (menos probable) convencional muy grande (2.300 kg).
Usuario: Unión Soviética.

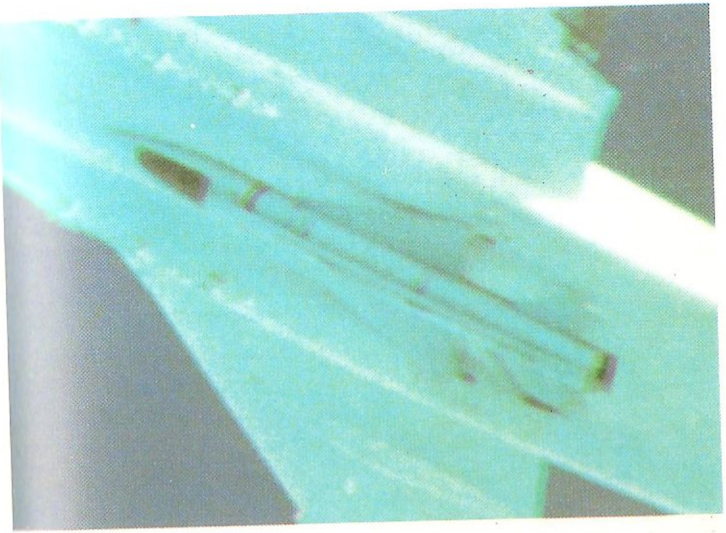
Este misil también se presentó en la exhibición del Día de la Aviación Soviética de 1961 en un bombardero Tu-20 (Tu-95) Bear en vuelo bajo. Probablemente se trataba de un modelo a escala natural para comprobar su compatibilidad con el avión, ya que carecía de muchos de los rasgos característicos que se ven en el verdadero misil, y tenía un morro blanco aerodinámico que parecía un carenado provisional que formase parte del avión. Tal carenado no existe en algunos de los llamados Bear-B y C, muchos de los cuales, si no todos, pertenecen a la AV-MF, la Aviación Naval soviética. El misil es aerodinámicamente similar a los cazas Mach 2 de mediados de los años cincuenta y bien podría haberse basado en el Ye-2A Faceplate de Mikoyan, que estaba propulsado por un turborreactor Tumanskii R-11 de doble eje, con poscombustión, de 5.100 kg de empuje, lo que se ajusta perfectamente al misil. El AS-3 tiene exactamente la misma ala, la misma toma de aire circular en el morro, un pequeño cuerpo central cónico, controles aerodinámicos idénticos y la misma estructura del fuselaje, mientras que la aleta ventral posterior se parece a la del prototipo Ye-50 de Mikoyan. Las puntas de los planos de cola tienen carenados antibataneo similares a los del caza MiG-19, pero que no eran visibles en el Ye-2. Del AS-3 solía escribirse que era operativo desde 1960, pero no se vio en servicio hasta 1963. Lo más intrigante es cómo se dirige hacia el blanco, pues aunque es fácil comprender que por medio de guía radio/piloto automático pueda alcanzar hasta una distancia de 290 km del avión lanzador, el alcance máximo ha sido evaluado por el Departamento de Defensa en 650 km más allá del horizonte visible. Se le supone cabeza nuclear y esto hace pensar guía inercial o preprogramada contra centros urbanos, puertos y grandes blancos fijos de este género.

Abajo: Lanzamiento de un AS-3 Kangaroo desde un Bear-B.

AS-4 Kitchen

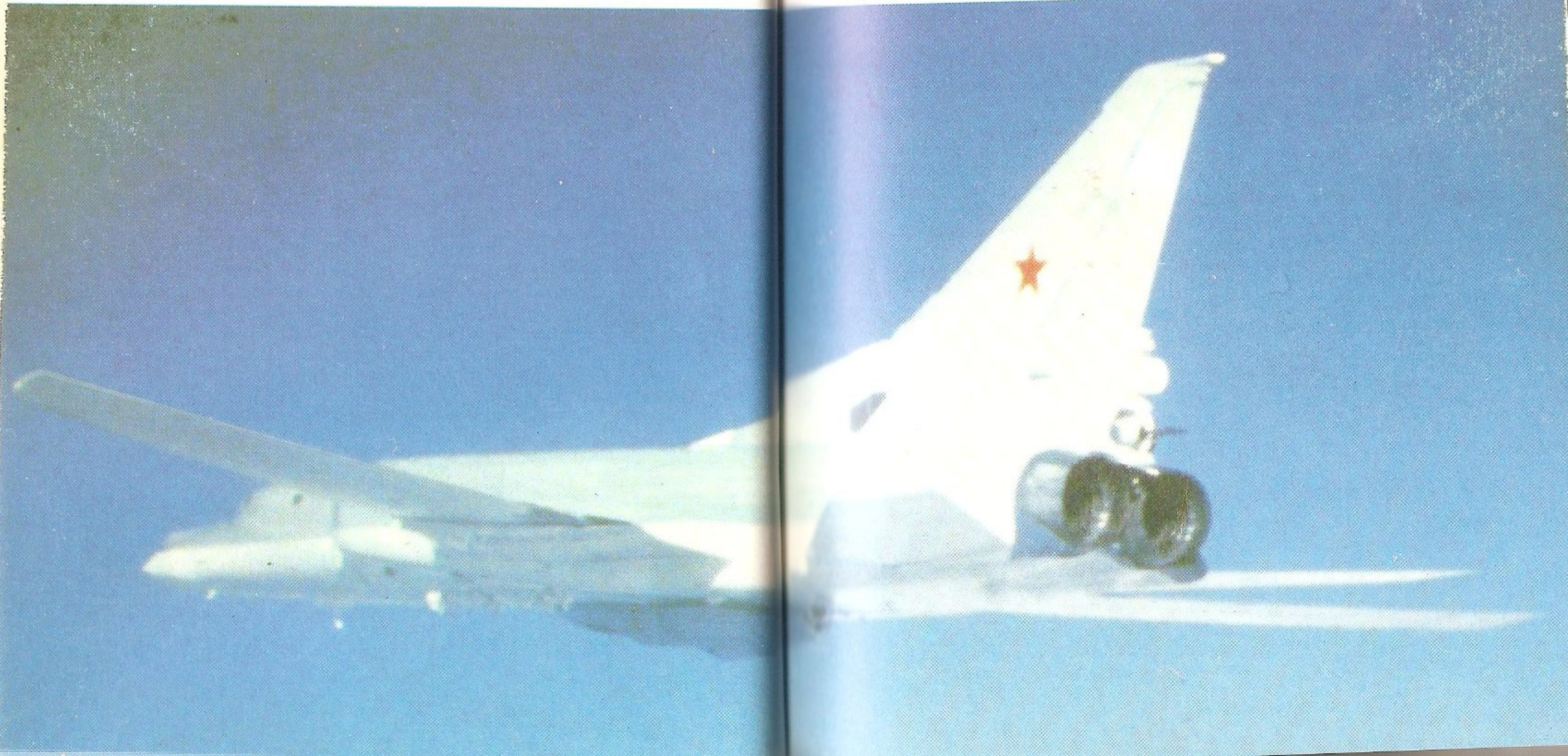
Origen: Unión Soviética.
Propulsión: Por motor cohete, se cree que de combustible líquido.
Dimensiones: Longitud aprox., 11,3' m; diámetro, 0,9 m; envergadura aprox., 3 m.
Peso: Al lanzamiento, alrededor de 5.900 kg.
Prestaciones: Velocidad, hasta Mach 3,5 a gran altitud; alcance, variable hasta 460 km en todos los perfiles de vuelo de alta cota.
Cabeza de combate: Nuclear de 350 kilotones o bien convencional de 1.000 kg.
Usuario: Unión Soviética.

Otra muestra más de las presentadas en la exhibición del Día de la Aviación Soviética de 1961 fue este misil aire-superficie holgadamente supersónico y mucho más avanzado, que llevaba semicarenado bajo el fuselaje uno de los diez aviones de bombardeo/reconocimiento supersónicos Tu-22 Blinder que participaron en ella. Este avión, apodado Blinder-B por la OTAN, tenía un radomo mayor en el morro y otras variantes, tal como algunos otros Tu-22 según sus fotografías. La mayoría de los aviones de este subtipo tienen la silueta del misil AS-4 visible en las compuertas plegables múltiples de la bodega de bombas, pero el propio misil parece que se lleva en realidad raras veces y, de todos modos, la mayoría de los Tu-22 que quedan son de otras versiones, asignadas al ADD y la AV-MF. El misil tiene delgadas alas en delta, cola cruciforme y, casi con seguridad, motor cohete de carburante líquido. Tras muchas discusiones, en Occidente no se ha llegado a conocer con certeza el sistema de guía, aunque se cree generalmente que debe ser inercial, tal vez con actualización de datos en la fase intermedia del vuelo por medio de un Tu-95 u otros. Es obviamente necesario un sistema de autoguía para seguir blancos móviles, como en el caso de buques. Las dos versiones del polivalente Tu-22M Backfire de ala en flecha se cree que han llevado a este misil, probablemente para la AV-MF. Sorprendentemente ha sido visto con frecuencia en dichos bombarderos, mientras que el más moderno A-6 se ha visto más a menudo en los antiguos bombarderos Tu-17 Badger.



Arriba: Vista inferior del misil soviético aire-superficie AS-4 Kitchen semicarenado en la bodega de armas de un Backfire. Hay varios tipos de este misil; el de la foto va más adelantado en su montaje que el de tipo distinto que se ve abajo.

Abajo: Una excelente fotografía de un Backfire-B, que se prestó intencionadamente para ella, llevando un AS-4 Kitchen.

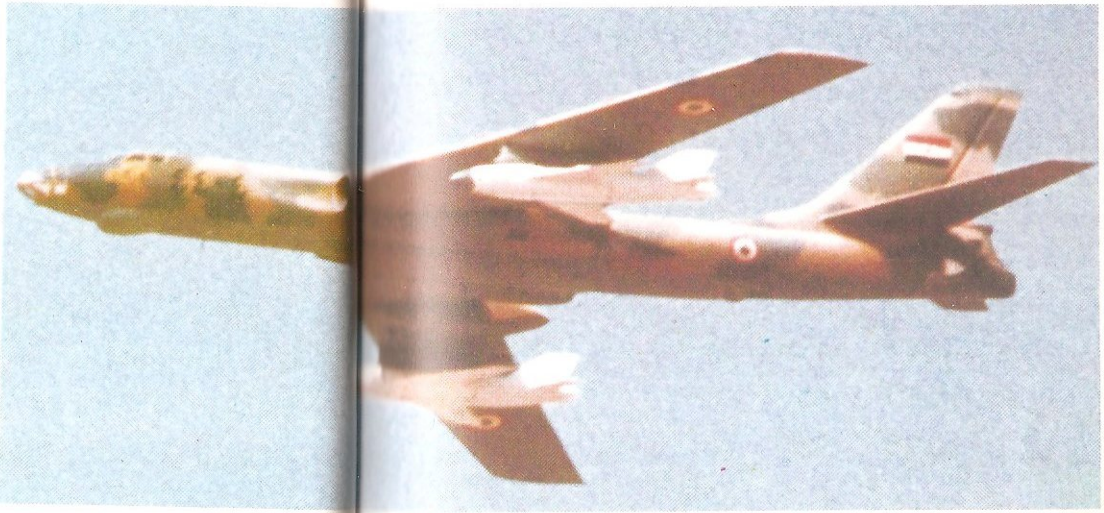


AS-5 Kelt

Origen: Unión Soviética.
Propulsión: Cohete de una sola etapa de combustible líquido, con bomba de alimentación.
Dimensiones: Longitud aproximada, 8,6 m; diámetro, 0,9 m; envergadura, 4,57 m.
Peso: Al lanzamiento, alrededor de 3.000 kg.
Prestaciones: Velocidad, Mach 1,2 a gran altitud (subsónica a baja cota); alcance, hasta 230 km a gran altitud y 180 km a baja cota.
Cabeza de combate: Convencional, 1.000 kg.
Usuarios: Egipto y Unión Soviética.

Se vio por primera vez este misil en una fotografía distribuida en septiembre de 1968 en la que aparecía uno de éstos bajo el ala de un Tu-16. El AS-5 está basado en la estructura del AS-1 y algunos incluso pueden ser reconstrucciones de éstos. En lugar del turborreactor y el conducto desde la proa a la cola, tiene un cohete con un gran tanque de combustible. En la proa tiene un gran radomo. A primera vista, la proa y el carenado inferior parecen idénticos a los del misil naval SS-N-2 Styx y por esto se supone que el AS-5 dispone de la misma alternativa de guía activa radar o pasiva de infrarrojos, llegando hasta las proximidades del blanco por medio de piloto automático con correcciones iniciales recibidas por radio. En los primeros años setenta se creía que se habían entregado más de 1.000 ejemplares, todos ellos como armamento del llamado Badger-G. Esta aeronave tiene los mismos soportes que el Badger-B y un compartimento para el navegante en la proa. En los primeros años setenta se entregaron a Egipto unos 35 aviones de este tipo con sus misiles, posiblemente con tripulaciones soviéticas e instructores especialistas. En la guerra del Yom Kippur de octubre de 1973 se lanzaron unos 25 misiles de este tipo contra blancos israelíes; alrededor de veinte de ellos fueron derribados durante su vuelo, según fuentes israelíes, y al menos uno por un F-4, y cinco penetraron las defensas; uno de los blancos alcanzados fue un almacén de pertrechos, pero por lo menos dos AS-5 se autoguiaron hacia las emisiones de los radares israelíes.

Abajo: Un avión Tu-16 de la Aviación egipcia equipado con misiles aire-superficie AS-5 Kelt.

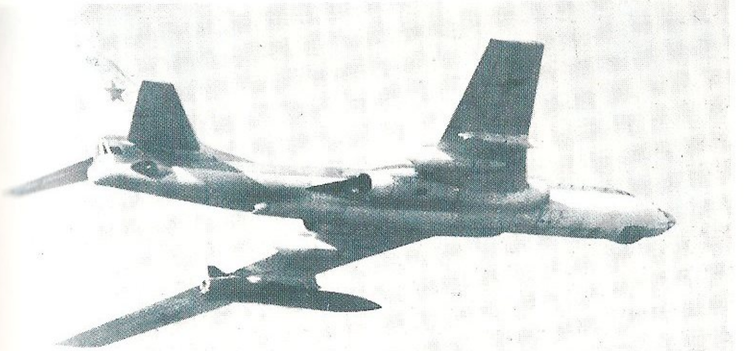


AS-6 Kingfish

Origen: Unión Soviética.
Propulsión: Motor cohete, según el Departamento de Defensa norteamericano, de combustible sólido.
Dimensiones: Longitud, unos 10 m; diámetro, 0,9 m; envergadura aproximada, 2,5 m.
Peso: Al lanzamiento, alrededor de 5.000 kg.
Prestaciones: Velocidad (estimación del Departamento de Defensa norteamericano), Mach 3 a alta cota; alcance (íd.), 250 a 560 km.
Cabeza de combate: Nuclear de 350 kilotones o convencional de 1.000 kg.
Usuario: Unión Soviética.

Aunque al principio se creyó que era un desarrollo del AS-4, este misil llegó a afirmarse gradualmente como el primero aire-superficie del que se sabe que tiene una guía de precisión en largo alcance. Es aún en gran parte un enigma para Occidente, pero tiene un fuselaje muy grande con afinada ojiva, alas en delta de bajo alargamiento y controles de vuelo en cola realmente pequeños. El plano vertical está en la parte de arriba, mientras que en el AS-4 está bajo el fuselaje. La propulsión corre a cargo de un cohete avanzado y los rasgos distintivos del AS-6 son mucho más acusados, así como sus características de vuelo y precisión, que los de los anteriores misiles aire-superficie soviéticos. Esto revela grandes avances en la guía inercial y en el diseño de la cabeza nuclear, y se cree generalmente que tiene autoguía en la fase final de vuelo. Según el Departamento de Defensa norteamericano, una versión cuenta con radar activo, en tanto que otra se guía hacia las emisiones del radar enemigo. Se ha supuesto, como tercera posibilidad, el sistema de comparación de zona. Parece que su desarrollo se ha postergado y aunque ya antes de 1972 se informó de él, en 1975 aún no había entrado en servicio. En 1977 se le vio bajo las alas de los Tu-16 Badger-G y Tu-22M Backfire. Entre sus usuarios están, con seguridad, la AV-MF y posiblemente la ADD. Después de su lanzamiento a unos 11.000 m, el misil sube hasta 18.000 m para volar a una velocidad cercana a Mach 3.

Derecha: Es curioso que la mayoría de los AS-6 Kingfish vistos hasta ahora no son transportados por Backfire sino por los Badger. Esta foto de un Badger-G se obtuvo por un F-86 japonés en 1977.



AS-7 Kerry

Origen: Unión Soviética.
Propulsión: Motor cohete; según el Departamento de Defensa norteamericano, de una sola etapa y combustible sólido.
Dimensiones: No se han publicado estimaciones aún.
Peso: Al lanzamiento (estimación del D. de D.), 1.200 kg.
Prestaciones: Velocidad, Mach 1; alcance, hasta 11 km.
Cabeza de combate: (Según el D. de D.), convencional, de 100 kg.
Usuario: Unión Soviética.

Aunque está claro que la Unión Soviética ha estado ensayando misiles aire-superficie tácticos durante al menos 20 años, no se sabe de la entrada en servicio de ninguno hasta los últimos 1970, lo que es bastante raro. El AS-7 era aún casi desconocido por completo en Occidente en 1983, aunque durante casi diez años se ha dicho que lo llevaba el Su-24 Fencer y forma probablemente parte del armamento del MiG-27 y otros varios tipos de aviones de la FA (Aviación de Frente). En un principio se creyó que la guía era por radio, un método ya superado que obliga al avión director a permanecer en las proximidades del blanco. En 1982, la opinión del Departamento de Defensa era que su dirección se hacía en la emisión de un radar o un láser, aunque si se trata de uno u otro no ha sido divulgado. Para un misil previsto para atacar blancos en el campo de batalla, esta forma de guía sobre el rayo emisor *(beam-riding)* es francamente insólita.

Actualmente se sabe que el AS-7 emplea guía por radio. Otro avión portador es el embarcado Yak-38 Forger, lo que hace presumir su empleo contra objetivos navales.

AS-8

Origen: Unión Soviética.
Datos: No disponibles.

De este misil, al que aún no se ha asignado nombre codificado en la OTAN, se dice que es del tipo *fire and forget,* es decir, de lanzar y olvidarlo, y equipa a helicópteros de ataque como el llamado Hind-D, versión del Mi-24, y el Su-25. Se describe como similar al norteamericano Hellfire y se dice que tiene motor cohete de combustible sólido, buscador pasivo de radiación (el Hellfire tiene sistema de autoguía que se dirige hacia radiaciones láser) y un alcance de 8 a 10 km volando de 0,5 a 0,8 Mach. Parece que es operativo desde 1977, año en que fue visto en unidades de Mi-24 en Alemania Oriental.

AS-9

Origen: Unión Soviética.
Datos: No disponibles.

En un principio se informó que se trataba de un ARM (misil antirradar) con motor cohete para ser utilizado desde aviones Su-24 y similares de las FA (Aviación de Frente táctica). Hoy se sabe que el AS-9, que en algunos informes norteamericanos de 1982 se le considera ya operativo, es un gran misil de tipo crucero que llevan el Tu-22 Blinder, Tu-16 Badger y casi con seguridad el Tu-22M Backfire. Informes recientes del Departamento de Defensa lo describen como un misil con alas y tomas de aire (probablemente para turborreactores), con un alcance de 100 km a la velocidad Mach 0,8 y una cabeza de combate de 150 kg. Otras informaciones le conceden un alcance aún mayor, de 200 km, lo que probablemente implica la guía en el tramo medio de la trayectoria por piloto automático o inercial antes de que el sistema de búsqueda se enganche en un blanco emisor apropiado.

AS-10

Origen: Unión Soviética.
Datos: No disponibles.

Éste es otro de los misiles aire-superficie que en los últimos años han proliferado en la Unión Soviética y que es prácticamente desconocido. Se dice que es un misil de precisión con autoguía semiactiva láser (*EO-homing,* o guía electroóptica), con una longitud de 3 m y un alcance de 10 km a velocidad Mach 0,8, propulsado por un motor cohete de combustible sólido. Parece rara tan escasa velocidad para un arma con ese sistema de guía y prevista para alcanzar blancos que se supone deben estar defendidos por armas modernas y, lo mismo que los demás "datos", debe considerarse con reservas. Entre sus aviones portadores están el MiG-27, el Su-17 y el Su-24.

AS-11/12

Según informes del Departamento norteamericano de Defensa, son versiones mejoradas del AS-9, con distintos sistemas de autoguía y características de vuelo mejores.

AS-14

Origen: Unión Soviética.
Datos: No disponibles.

Llamado también ATASM (*Advanced Tactical ASM,* o misil aire-superficie táctico avanzado), se dice de él que es una versión mayor del AS-10, con guía de trayectoria media inercial o dirigida y autoguía electroóptica en la última parte del vuelo, de más de 40 km, a velocidad subsónica alta. Ha sido fotografiado a bordo de aviones MiG-27 Flogger-G.

AS-15

Origen: Unión Soviética.
Datos: No disponibles.

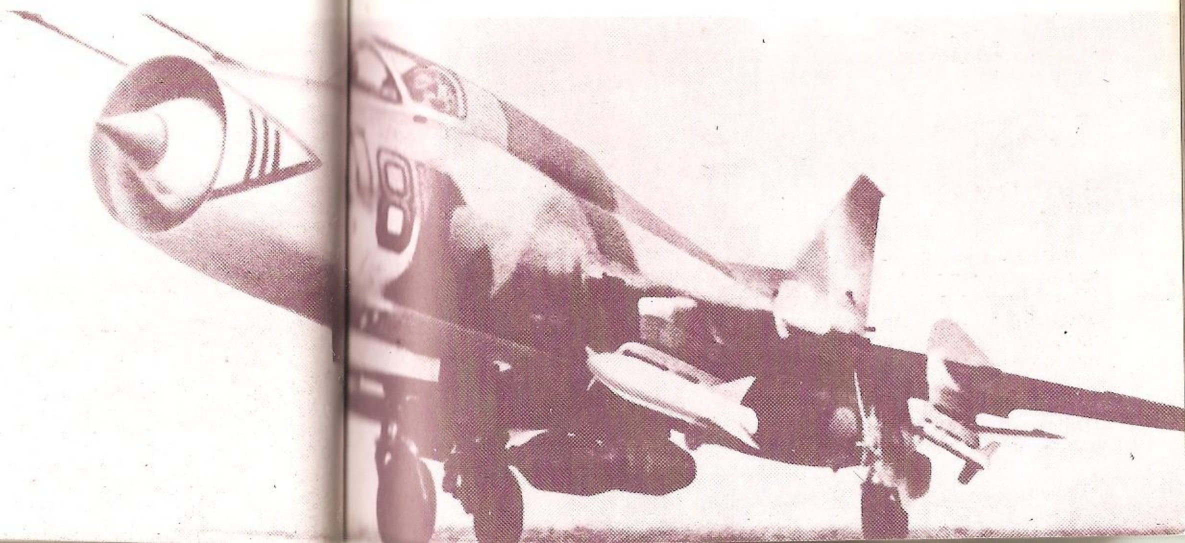
De este misil de crucero, con 800 km de alcance a Mach 3,5 (lo que indica claramente propulsión por turbina), se dice que se encuentra en un estado avanzado de desarrollo para reemplazar al AS-6 Kingfish.

AS-X?

Origen: Unión Soviética.
Datos: No disponibles.

De este misil de crucero de turbina, posiblemente resultado de la indecisión sobre el alcance verdadero del anterior, se dice que tiene 1.200 km de alcance y que se ha previsto para ser llevado por los bombarderos de la DA (Aviación de Largo Alcance) tales como el Bear y el Backfire.

Abajo: Aunque no está identificado positivamente como tal, el misil montado en el soporte interior de este Su-17 puede ser un AS-7 Kerry.



AS.2L

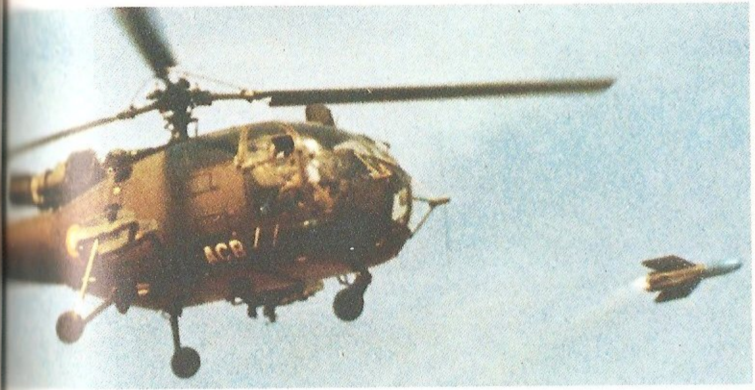
Origen: SNI Aérospatiale, Francia.
Propulsión: Motor de combustible sólido SNPE (Roubaix o Lampyre modificados), sin carga de aceleración.
Dimensiones: Longitud, 2,4 m; diámetro, 164 mm; envergadura (alas), 500 mm.
Peso: Aproximado, 60 kg.
Prestaciones: Velocidad aproximada, Mach 1,6; alcance, variable hasta unos 6,5 km.
Cabeza de combate: Sin publicar (distinta de la del Roland).
Usuario: Aún sin comercializar.

Este proyecto de misil está basado en el Roland, pero podrá apartarse de él en muchos aspectos. Éste, aunque producido por Aérospatiale y MBB, es un proyecto totalmente francés. La designación del AS.2L aparece a veces como AS.LL, con el significado de *Air/Sol Léger Laser* (ligero láser aire-superficie), aunque ya no se usó apenas a partir de 1981. El programa quedó desde entonces en fase de estudio por falta de fondos. El sistema de guía es muy semejante al del AS.30L y otras "bombas activas" francesas con cabeza buscadora Thomson-CSF Ariel. Comparado con el Roland, el AS.2L tendría una estructura diferente, con alas y aletas fijas, sistema de guía completamente distinto y sin motor de aceleración.

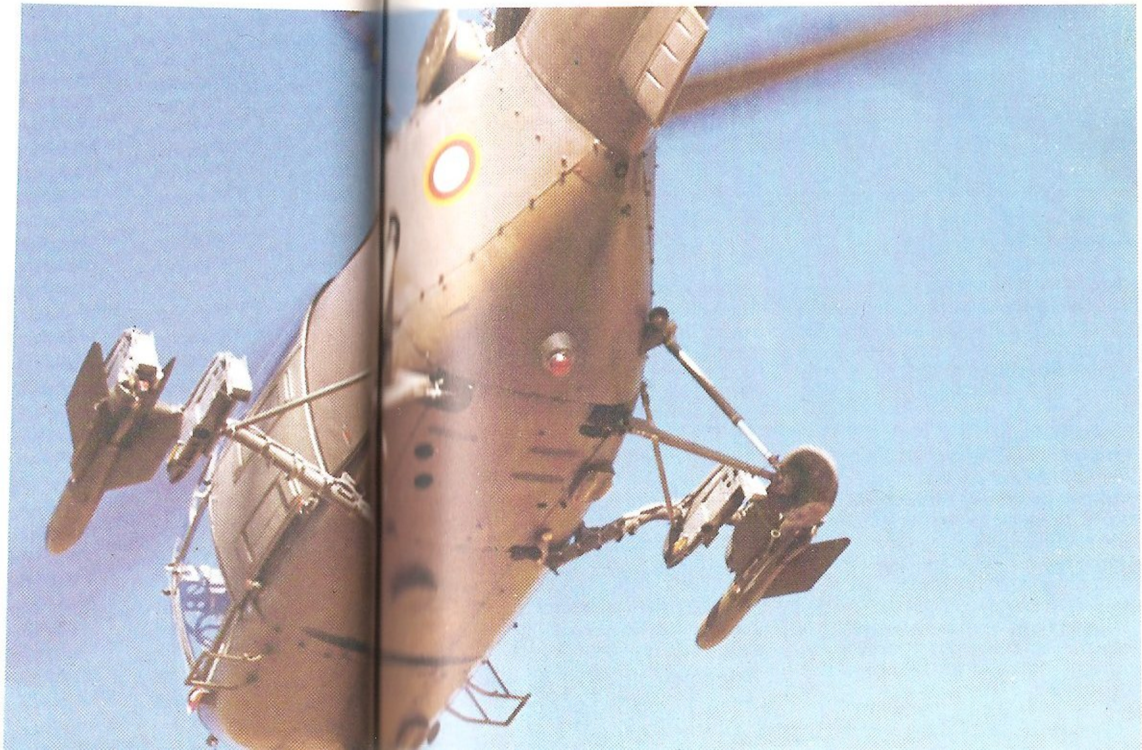
AS.11

Origen: SNI Aérospatiale, Francia.
Propulsión: Motor de combustible sólido con aceleración/crucero.
Dimensiones: Longitud, 1.210 mm; diámetro, 164 mm; envergadura, 500 mm.
Peso: Al lanzamiento, 29,9 kg.
Prestaciones: Velocidad, 580 km/h; alcance, de 0,5 a 3 km.
Cabeza de combate: Elegible entre una de tipo 140AP02 con carga explosiva de 2,6 kg después de haber penetrado un blindaje de 10 mm, o una de carga hueca 140AC capaz de perforar blindajes de 610 mm, ó 140AP59 de fragmentación con espoleta de contacto.
Usuarios: Entre ellos estuvieron Francia, Reino Unido, Estados Unidos (donde se designó AGM-22A) y otros 26 países.

Derivado del misil contracarro del Ejército SS.11, el AS.11 es uno de los misiles más antiguos que todavía se utilizan. Fue desarrollado originalmente por Nord Aviation como Tipo 5210 entre 1953-55 y recibió algunos pequeños perfeccionamientos con el tiempo, especialmente con la aparición del AS-11B1 con circuitos transistorizados y guía optativa semiautomática IR en 1962, permaneciendo en producción por Aérospatiale (con la que se había fusionado Nord) hasta finales de 1980, con más de 179.000 entregas en todas sus versiones. Las primeras pruebas de una versión aérea se realizaron en Francia con helicópteros Alouette II, y en Gran Bretaña con Twin Pioneer, en 1958. El sistema de armas es similar al del SS. 11, pero precisa una mira estabilizada y preferiblemente un intensificador de imagen u otro sistema amplificador todo tiempo. Entre los vehículos portadores están la mayor parte de las versiones de los Alouette y Gazelle, el Scout del Ejército británico, el Wessex de la Marina e Infantería de Marina y varios aviones STOL. Aunque en trance de desaparición, el AS.11 se ha lanzado al menos en 12 "guerras" u otros conflictos locales, una posible marca para un misil aire-superficie.



Arriba: Demostración del lanzamiento de un AS.11 desde un Alouette. En la foto puede verse la mira estabilizada montada sobre el techo de la cabina del helicóptero.

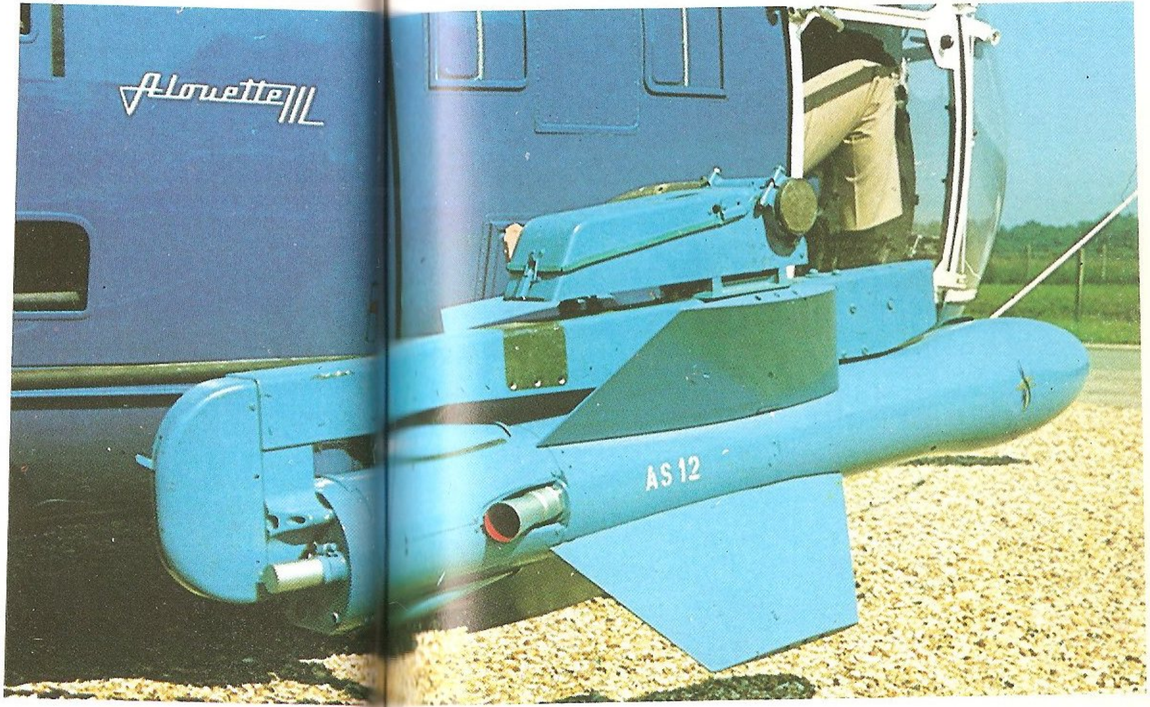


Derecha: Foto informativa de la instalación de misiles en un helicóptero ligero Alouette III de la ALAT (Aviación Ligera del Ejército) francesa. Hay cuatro lanzadores, de los que los dos exteriores están cargados con misiles AS.11. Su reemplazo es el misil HOT, que se lanza desde el helicóptero Gazelle de Aérospatiale.

AS.12

Origen: SNI Aérospatiale, Francia.
Propulsión: Motor de combustible sólido SNPE de aceleración/crucero.
Dimensiones: Longitud, 1.870 mm; diámetro (máximo en la cabeza de combate), 210 mm; envergadura, 650 mm.
Peso: Al lanzamiento, 76 kg.
Prestaciones: Velocidad, 338 km/h; alcance máx. (medido respecto a la Tierra), 8 km.
Cabeza de combate: Comúnmente OP, 3C; carga explosiva de 28,4 kg que explosiona después de penetrar blindajes de 40 mm; alternativamente, carga hueca AP o antipersonal de fragmentación.
Usuarios: Entre otros, Abu Dhabi, Alemania Occidental, Argentina, Brasil, Brunei, Costa de Marfil, España, Francia, Irán, Irak, Italia, Libia, Países Bajos, Reino Unido (RAF, RN), Sudáfrica, Turquía y diez países más.

Este misil, que desarrolló Nord Aviation en 1955-57, era la extrapolación natural de los anteriores sistemas SS. 10 y SS. 11 hacia un arma mayor, con una cabeza de combate diez veces más pesada utilizable contra buques y fortificaciones. Comenzaron las pruebas en 1958 y la producción del SS.12 de superficie a fines de 1959, seguido del AS.12 en 1960; las aeronaves previstas en un principio como portadoras de este misil fueron el Etendard y el Super Frelon. El AS.12 puede utilizarse con la mira giroestabilizada APX 260 ó SFIM 334 infrarrojos, pero el sistema básico de guía es por cable tipo CLOS (*Command to Line-of-Sight,* o mando en la línea de mira) con seguimiento óptico. El sistema de autoguía semiautomático por mando a distancia IR no es utilizable por el AS.12. La velocidad máxima en el lanzamiento es de 370 km/h. El AS.12 lo han llevado el Alize, el P2 Neptune, Atlantic, Nimrod, Alouette, Wasp, Wessex, Gazelle y Lynx. En la guerra de las Malvinas se lanzaron algunos por ambas partes, uno de los cuales inutilizó al submarino argentino *Santa Fe* en Grytviken.



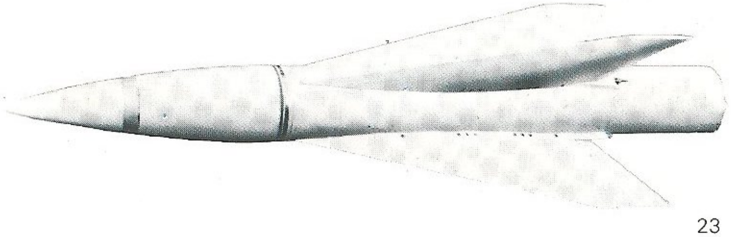
Derecha: Un AS.12 utilizado por Nord-Aviation en los años sesenta para demostraciones, instalado en el lanzador de un Alouette III de Sud-Aviation.

AS.20

Origen: SNI Aérospatiale, Francia.
Propulsión: Motor de combustible sólido SNPE con aceleración/crucero.
Dimensiones: Longitud, 2,6 m; diámetro, 250 mm; envergadura, 800 mm.
Peso: Al lanzamiento, 143 kg.
Prestaciones: Velocidad, Mach 1,7; alcance, de 2,9 a 6,5 km.
Cabeza de combate: Convencional de 33 kg en los primeros y después normalizada a 30 kg.
Usuarios: Alemania Occidental, Francia, Italia y Sudáfrica.

Los primeros misiles aire-superficie franceses que tuvieron realmente éxito fueron el R.511 y el AA.20 (Nord 5103); el mando para la guía de este último era tal, que el operador de la aeronave podía, si era capaz de mantener a la vista el blanco hasta el impacto, dirigir el misil tanto contra un blanco de superficie como aéreo. Los ensayos hechos en Cazaux en 1958 confirmaron esta esperanza y por lo tanto Nord desarrolló el misil Tipo 5110, adoptado con el nombre de AS.20 en su configuración especial aire-superficie. Uno de los cambios más importantes fue la supresión de la espoleta de proximidad, sustituyéndola por una de contacto y las cuatro cabezas de combate mayores. Los detalles del resto son, en general, los mismos que los del AA.20 (hoy obsoleto), con guía por radio, asistida por trazador en el misil y gobierno por variaciones de toberas. Se entregaron más de 8.000 misiles AS.20 y éste fue el primer misil aire-superficie utilizado por los países de la OTAN, en 1961. El AS.25, guiado por radar, no pasó de la fase de desarrollo.

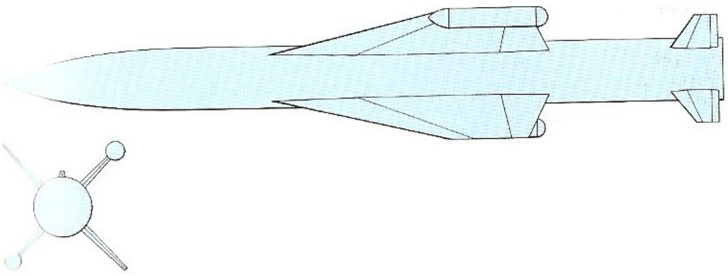
Abajo: Un AS.20 de serie, del que se lanzaron en vuelos de adiestramiento muchos centenares desde aviones como los G91, F-84, F-104 y Aquilon. Nord fabricó 5.737, y MBB, unos 2.500.



AS.15TT

Origen: SNI Aérospatiale, Francia.
Propulsión: Motor de combustible sólido (Nitramite) SNPE Anubis, sin humo, con 45,2 segundos de tiempo de combustión.
Dimensiones: Longitud, 2,6 m; diámetro, 185 mm; envergadura, 564 mm.
Peso: Al lanzamiento, 100 kg.
Prestaciones: Velocidad, superior a 1.000 km/h; alcance, superior a 15 km.
Cabeza de combate: Derivada de la AS.12, convencional, de 30 kg.
Usuarios: Arabia Saudí.

Aunque el Lasso (AM.10) cubre los requisitos de la Armada francesa, está ya en los límites de las posibilidades de la guía por cable y podría perder en la competencia con el Sea Skua británico. Para competir con el británico, Aérospatiale desarrolló el AS.15 al menos en dos versiones, utilizando la misma cabeza de combate que el AM.10, pero con guía por mando radio. El AS.15 tiene mucho en común con el AM.10, pero su fuselaje es más fino y tiene aletas de cola desmontables. Puede lanzarse con las instalaciones actuales para el AS.12 si se han modernizado según el estándar del AM.10, con mira estabilizada o, preferiblemente, FLIR o imagen térmica. Lo mismo que otros misiles tácticos de Aérospatiale de esta serie, el AS.15 tiene que dirigirse durante toda su trayectoria por el operador. El AS.15TT (*Tous Temps*, todo tiempo) es un misil esencialmente diferente, aunque puede llevar la misma cabeza de combate. No está estabilizado en balanceo y tiene guía semiautomática. El sistema básico depende del radar Thomson-CSF Agrion 15 (derivado del Iguana, desarrollado como modernización para el avión Alizé) con compresión de impulsos y agilidad de frecuencia para mejorar sus prestaciones ante las ECM. Este radar compara continuamente la alineación entre el blanco y el misil, y un enlace radio digital reduce a cero la diferencia. Después de un descenso programado a vuelo rasante apoyado en el radioaltímetro, el misil vuela hasta 300 m del blanco y recibe la orden de bajar hasta flor de agua para asegurar el impacto en el blanco. El AS.15TT se ha integrado en dos helicópteros de Aérospatiale, el Dauphin 365N y el Super Puma. Ambos adquieren así capacidad para vigilancia de largo alcance con enlace automático digital con los misiles o con los buques de superficie. El primer ensayo completo de lanzamiento aéreo tuvo lugar en octubre de 1982.



Arriba: Dibujo de factoría del AS.15TT con dos carenados en las puntas de los planos (actualmente son cuatro) para los receptores radar. El desarrollo de este misil se financió gracias a un importante contrato (Sawari) con Arabia Saudí.

Abajo: Misiles AS.15TT simulados en un AS.365F Dauphin. A fines de octubre de 1982 se realizó un lanzamiento real con guía por radar Agrion.

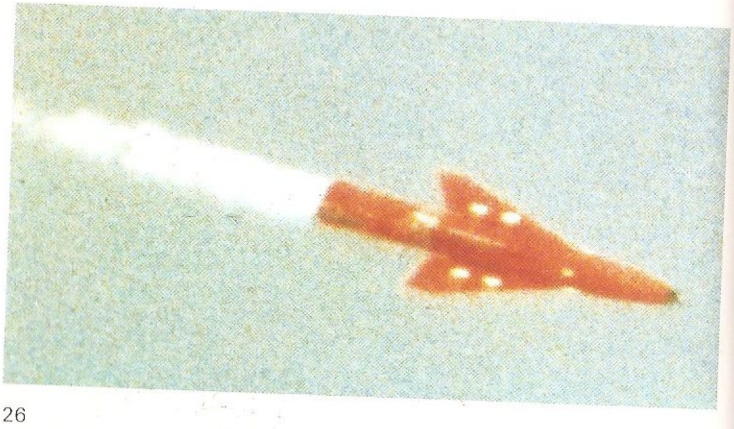
AS.30/30L

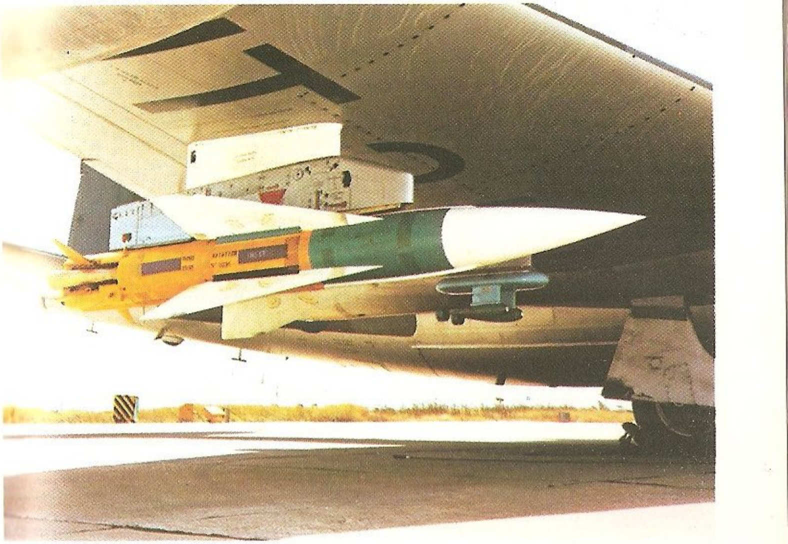
Origen: SNI Aérospatiale, Francia.
Propulsión: Motor de combustible sólido SNPE mixto para aceleración y crucero (CDB); (máx. tiempo de combustión, 21 seg.).
Dimensiones: Longitud (cabeza de combate X12), 3.839 mm; (X35), 3.885 mm; (AS.30L), 3.650 mm; diámetro, 340 mm; envergadura, 1 m.
Peso: Al lanzamiento, 520 kg.
Prestaciones: Velocidad, Mach 1,5; alcance, hasta 11,25 km.
Cabeza de combate: Convencional, 240 kg, con espoletas optativas de contacto o efecto retardado.
Usuarios: (AS.30) Alemania Occidental, Francia, India, Perú, Reino Unido (RAF) y Sudáfrica; (30L) Suiza y Francia.

Este misil, que es una ampliación lógica del AS.20, tiene mayor carga alar y puede lanzarse a velocidades Mach menores de 0,45, en lugar del límite inferior de 0,7 del misil anterior. En principio llamado Nord 5401, se desarrolló en 1958 y fue distribuido para el Mirage III y Northrop N-156F en 1960. El AS.30 se fabricó para llenar la especificación de la DTE francesa de un misil aire-superficie con un alcance mínimo de 10 km sin que el avión lanzador tuviera que acercarse al blanco a menos de 3 km (hoy una proximidad inaceptable) y el radio de activación de la espoleta debía ser de 10 m o menor: todas estas exigencias fueron superadas. Los primeros misiles AS.30 probados desde aviones Canberra y Vautour en Colomb-Béchar y Cazaux eran aerodinámicamente similares al AS.20. El misil no tiene estabilización de balanceo y el motor de crucero está provisto de toberas, una a cada lado. El operador mantiene las bengalas trazadoras del misil alineadas con el blanco por medio de enlace radio que envía las señales que actúan sobre dos aletas vibratorias en las toberas de crucero, que interrumpen intermitentemente los gases de escape de éstas. El piloto automático interpreta las señales de mando cerrando la tobera adecuada para la dirección izquierda/derecha y arriba/abajo. En 1964 se fabricó un AS.30 mejorado con cuatro aletas desmontables de cola alineadas con las alas y sin aletas en las toberas. Al propio tiempo se introdujo la guía de fase terminal semiautomática TCA con un sensor SAT térmico en el avión que seguía a una bengala productora de IR en el misil; el piloto mantiene el blanco centrado en la línea de mira y un ordenador en el avión anula la diferencia entre ambas alineaciones sin necesidad de actuar en el mando de guiñada/cabezada. Se entregaron unos 3.870 AS.30, la mayoría de ellos para la exportación, aunque sólo la Armée de l'Air (el Ejército del Aire francés) utiliza el sistema de guía de fase terminal.

A su propio riesgo, Thomson-CSF y Aérospatiale empezaron a trabajar en un AS.30 guiado por láser en 1974. (En Gran Bretaña, Ferranti había propuesto esto como compañía fabricante de la parte material diez años antes.) Con tecnología Martin-Marietta adquirida bajo licencia por Thomson-CSF, ésta desarrolló el Atlis, o sistema de seguimiento automático por iluminación láser, en una góndola para designación de blancos y una cabeza buscadora complementaria Ariel capaz de montarse en cualquier misil de 100 mm o más de diámetro. Aérospatiale fabricó el AS.30L (AS.30 Láser) para servirse de este moderno sistema de guía. A fines de 1977, un Jaguar A de la Armée de l'Air probó una góndola Atlis I en Cazaux, lanzando misiles prototipo sin guía AS.30L. Estos misiles tenían estabilización de balanceo y estaban programados para volar con referencia giroscópica en una fase de pre-guía, antes de recibir la radiación del blanco. En 1980 comenzaron las pruebas con misiles de preproducción que se autoguiaban hacia blancos iluminados por el láser Cilas ITAY-71 en la góndola Atlis II, en la que va instalado también un seguimiento del blanco por televisión para mayor precisión en la designación. En 1981 Aérospatiale reivindicó este sistema, unido al Jaguar, como el único en el mundo que permite el lanzamiento autónomo con guía láser desde un avión monoplaza. Las entregas empezaron en 1983, comenzando por un lote de 300 misiles para los últimos 30 Jaguar de la Armée de l'Air.

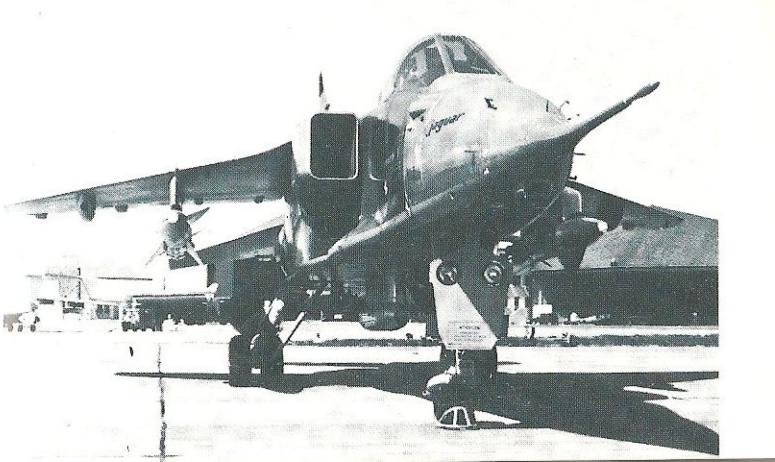
Abajo: Un AS.30L, en combustión de crucero, momentos antes de hacer impacto en un blanco en Cazaux.





Arriba: El AS.30 original fue arma normal en las escuadrillas de Canberra de la RAF. El de la figura iba montado en un B.6 en los años sesenta, en Akrotiri.

Abajo: Jaguar A de la Armée de l'Air utilizado para las pruebas del AS.30L con Atlis 2.

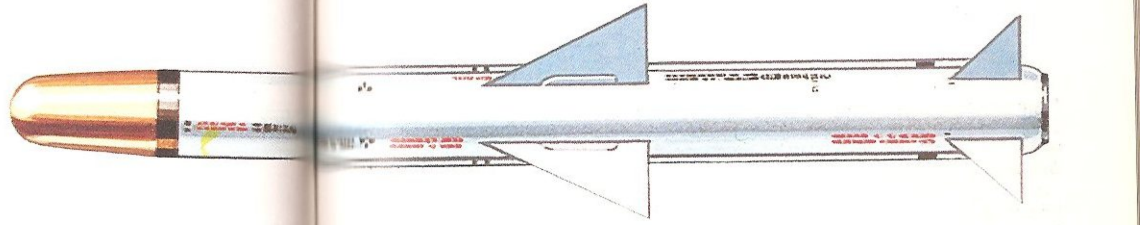


ASALM

Origen: Estados Unidos. Sin asignación de fabricante.

Durante casi diez años, la Fuerza Aérea de Estados Unidos ha apreciado el desfase que existe entre las características de los actuales misiles estratégicos aéreos y las posibilidades que se están abriendo camino, y en 1976 cursó una propuesta de misil aéreo estratégico (*Advanced Strategic Air-Launched Missile*, ASALM). En todas las alternativas se especificaba propulsión cohete/estatorreactor que daría una velocidad de crucero entre Mach 3,5 y 4,5, que es suficiente para obtener sustentación con el cuerpo del misil y bastante maniobrabilidad, por lo que el ASALM probablemente no tendrá superficies aerodinámicas excepto los controles cruciformes de cola. Se han propuesto varias configuraciones para la toma de aire y entre ellas parece preferida la que dispone ésta bajo el morro, bien con un carenado retráctil o lanzable para mejorar la aerodinámica del misil durante la fase de aceleración por cohete. A mediados de 1978 los grupos industriales que más probablemente desarrollarían el ASALM eran Martin-Marietta, con propulsión Marquardt, y MacDonnell Douglas, con propulsión CSD (UTC). Entre los fabricantes del sistema de guía se dan como probables a Rockwell y Raytheon. Con un alcance de varios cientos de kilómetros que volará en unos 10 minutos, el ASALM será efectivo contra todo tipo de blancos de superficie, incluyendo los más resistentes; es también capaz de destruir aviones del género de los AWACS. A fines de 1979 CSD realizó un vuelo simulado del quemador del ASALM y su tobera de compuesto fenólico de silicio. El problema está en la falta de fondos.

ASM-1



Origen: Mitsubishi Heavy Industries, Japón.
Propulsión: Cohete de combustible sólido de una sola etapa, Nissan Motors.
Dimensiones: Longitud, 4,0 m; diámetro, 350 mm; envergadura, 1,2 m.
Peso: Al lanzamiento, 610 kg.
Prestaciones: Velocidad, Mach 0,9; alcance máximo, 90 km.
Cabeza de combate: Convencional antibuque de 200 kg.
Usuario: Japón.

En 1973 se escogió a Mitsubishi como contratista principal para este gran misil antibuque y después de su desarrollo se aceptó la versión aérea básica por el organismo de Defensa en diciembre de 1980. También se han iniciado trabajos en otras versiones, como la variante de superficie con un motor de aceleración en tándem y un modelo de mayor alcance con propulsión por turborreactor. El ASM-1 básico tiene guía de trayectoria media gracias a un sistema inercial de Japan Aviation Electronics con radioaltímetro que mantiene la cota de vuelo al nivel de las crestas de las olas más altas. Al aproximarse al blanco, el radar activo de Mitsubishi Electronics cambia su modo de búsqueda a seguimiento hacia el blanco de mayor reflejo. En 1977 se realizaron pruebas de guía con un transporte C-1 y en diciembre del mismo año se lanzaron misiles sin guía desde un F-1 en la bahía de Waseka. Los ensayos de vuelos con guía empezaron en julio de 1978; un informe norteamericano de entonces estimó el precio unitario del misil en 384.000 dólares.

Arriba: El ASM-1 es un misil rasante *(sea-skimmer)* con autoguía por radar activo, para ser utilizado por aviones F-1.

Se inició la fabricación a fines de 1979 y desde 1982 se entregaban unos 30 misiles anuales a los escuadrones de F-1. Otros posibles portadores del ASM-1 pueden ser los aviones de patrulla P-2J y P-3C.

ASMP

AEROSPATIALE

Arriba: ASMP simulado sobre una carretilla de carga. Obsérvese la toma de aire.

Origen: SNI Aérospatiale, Francia.
Propulsión: Estatorreactor/cohete integrados, probablemente con cohete SNPE de combustible sin humo Statolite y estatorreactor avanzado Aérospatiale alimentado con queroseno.
Dimensiones: Longitud, unos 5 m; diámetro aprox., 420 mm; anchura en las tomas de aire, unos 820 mm.
Peso: Al lanzamiento, unos 900 kg.
Prestaciones: Velocidad aproximada, Mach 4; alcance, variable hasta unos 300 km.
Cabeza de combate: Nuclear CEA de 150 kilotones.
Usuario: Francia.

Es difícil decidir la clasificación de este misil como táctico o estratégico y ni los mismos franceses están seguros de ello, aunque tiene un notable alcance, por lo que sus iniciales significan *Air/Sol Moyenne Portée* (aire-superficie de alcance medio) y su cabeza será nuclear. El ASMP se inició en 1971 para armar el avión que resulte como el de próxima generación de la Armée de l'Air para penetración profunda, sucesivamente el Mirage G ACF (Futuro Avión de Combate) y Super Mirage. La cancelación de este último en 1976 redujo el ritmo de desarrollo y no existe ya plataforma prevista para penetración profunda. El desarrollo fue al principio competitivo entre Matra, con propulsión por turborreactor, y Aérospatiale, con cohete/estatorreactor o sólo estatorreactor. En marzo de 1978 se le dio luz verde a Aérospatiale, con propulsión por estatorreactor de combustible líquido. Hoy se ha escogido un sistema mixto integrado. Francia tiene sólo experiencia limitada con este tipo de propulsión y puede que deba importar tecnología de CSD, Vought, Marquardt, MBB u otros. El alcance especificado para el ASMP original (enero de 1974) era de 80 a 150 km, que desde entonces se ha más que duplicado, a causa del corto alcance de los únicos aviones disponibles (Mirage IVA, 2000 y Super Etendard) y lo que más intriga hoy es cómo puede adquirir sus blancos el radar Antilope 5 a más de 300 km. La guía de trayectoria media es preprogramada, con la firma Sagem representando el primer lugar en la guía inercial. Se invertirán unos 4.000 millones de francos en 100 misiles que serán llevados inicialmente, desde 1987, por los bombarderos Mirage IVP.

AST.1228

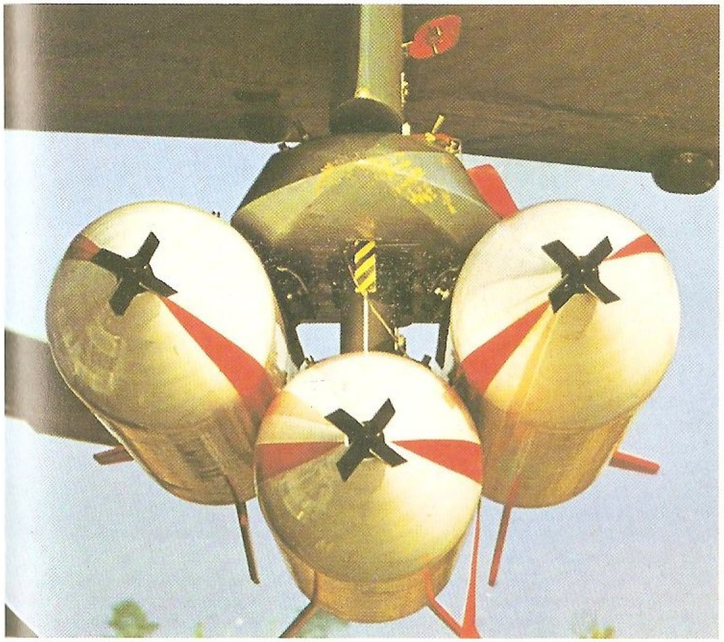
Origen: Reino Unido. Sin asignación de fabricante.

El *Air Staff Target* (Objetivo de Estado Mayor) 1228 da las directivas para un arma de supresión de defensas aéreas para ser llevada por todos los aviones destinados a la penetración en espacios aéreos fuertemente defendidos. No se han dado indicios sobre la forma de arma que se sugiere y se ha especulado que podría ser un sistema de hostigamiento integrado en un avión sin piloto (RPV) para confundir y diluir las defensas enemigas antes de dirigirse finalmente contra una de ellas. Es claro que el AST.1228 exige un vehículo de dimensiones mínimas, sin reducir de manera importante otras armas instaladas en estaciones exteriores.

Beluga

Origen: SA Matra, Francia.
Propulsión: Ninguna.
Dimensiones: Longitud, 3,3 m; diámetro, 580 mm.
Peso: 290 kg.

Se justifica la inclusión de esta arma, a pesar de carecer de propulsión, a causa de su nivel general de perfeccionamiento. El Beluga es una bomba frenada que se lanza a velocidades de más de 1.300 km/h desde cotas bajísimas de hasta 90 m; es un recipiente de dispersión para submunición formada por granadas Thomson-Brandt. Puede disponer de tres tipos de submunición: perforante, de uso general y de saturación de zona, y cubre áreas de 5.000 o 10.000 m². El piloto puede seleccionar una de estas áreas inmediatamente antes del lanzamiento; en todo caso la trayectoria de impacto es muy próxima a la vertical para dar la máxima capacidad de penetración de blindaje. La Armée de l'Air ha hecho un pedido inicial de 1.000 unidades para los Jaguar y Mirage F-1, y ha sido cualificada para el F-5 y Alpha Jet. El Mirage 2000 puede llevar de cinco a siete.



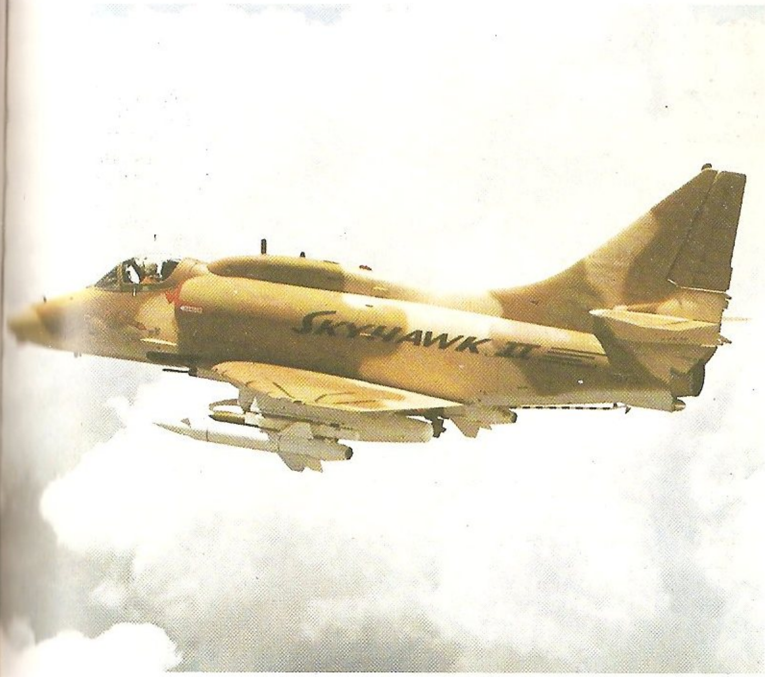
Derecha: Tres Beluga en un Jaguar A. Cada una contiene 151 bombetas.

Bullpup

Origen: Martin-Marietta (EE.UU.); también Maxson y Kongsberg.
Propulsión: Cohete de combustible líquido separado y de almacenamiento independiente.
Dimensiones: (AGM-12B) longitud, 3,2 m, diámetro, 305 mm; envergadura, 940 mm.
Peso: Al lanzamiento, 259 kg.
Prestaciones: (B) velocidad, Mach 2,4; alcance, 11,3 km.
Cabeza de combate: Bomba convencional de 113 kg.
Usuarios: Australia, Dinamarca, Estados Unidos, Noruega, Reino Unido y Turquía.

Durante la guerra de Corea surgió la necesidad urgente para la Marina norteamericana de disponer de un misil aire-superficie de precisión que pudiera lanzarse desde aviones embarcados y se abrió el correspondiente concurso en 1953. Se aceptó la oferta de la División Martin Orlando en mayo de 1954 y se desarrolló con el nombre de ASM-N-7 Bullpup. Estaba formado por una bomba de 250 libras (113 kg) en el interior de un fuselaje estabilizado en balanceo con motor de combustible sólido Aerojet-General, alas posteriores fijas, cuatro aletas de control proeles movidas neumáticamente y dos bengalas trazadoras en cola. El operador del avión lanzador adquiría el blanco visualmente, disparaba el misil y se servía de una palanca universal de mando para transmitir por radio órdenes derecha/izquierda o arriba/abajo para mantener alineadas las bengalas con el blanco mediante su mira. En abril de 1959 pasó a ser operativo.

La existencia de esta primitiva arma a un precio cercano a los 5.000 dólares dio como resultado una gran



Derecha: Misiles AGM-12B Bullpup en un prototipo del Skyhawk II (A-4H, para Israel). Todas las versiones del A-4, a partir de la B de 1956, pueden utilizar el Bullpup (véase la lista de aviones en el texto).

aceptación; en 1960 fue reemplazada por el N-7A, con motor de compuesto ácido amónico Thiokol prefabricado LR58, radio de control más largo y nueva cabeza de combate. Con la nueva denominación de AGM-12B en 1962, se puso en producción también por W. L. Maxson, principal proveedor de misiles en los Estados Unidos desde 1963, cerrando la producción en 1970 con 22.100 unidades. Más de 8.000 se produjeron bajo licencia por un consorcio europeo encabezado por la Kongsberg noruega. Entre los actuales aviones portadores de esta arma están los A-4, A-6, F-4 y P-3 de la Marina e Infantería de Marina americanas y en Europa los F-4, F-5, F-100, F-104 y P.3.

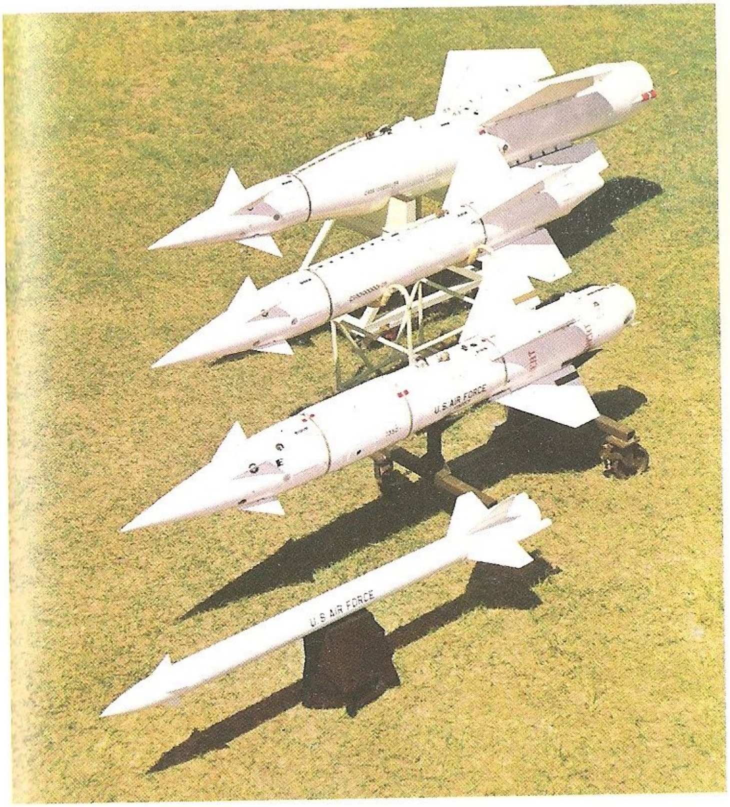
En 1959 Martin Orlando desarrolló una versión mejorada para la Fuerza Aérea con guía por radio que liberaba al operador de la necesidad de alinear el blanco con su mira, permitiéndole su dirección desde una posición desplazada. Se produjo bajo la designación GAM-83A y fue utilizada por el Mando Aéreo Táctico (TAC). Al mismo tiempo, Martin desarrolló dos versiones nuevas: el ASM-N-7B (AGM-12C) Bullpup, para la Marina, que era un misil mayor con cabeza de combate de 454 kg, alas de mucha mayor cuerda y un motor de combustible líquido Thiokol LR62, de los que se entregaron 4.600, mientras que la Fuerza Aérea adoptaba el GAM-83B (AGM-12D), que utilizaba una célula próxima a la original pero con una sección central de mayor diámetro para albergar una cabeza de combate convencional o nuclear. El TGAM-83 (ATM12A/B/D) Bullpup Trainer, desarrollado por la División de Baltimore de Martin, fue reemplazado después por remanentes AGM-12B de combate con cabeza inerte. El modelo final fue el AGM-12E, fabricado en pequeña escala para la Aviación norteamericana por Martin con cabeza de combate de fragmentación antipersonal. Hubo varios misiles derivados de los anteriores, previstos para complementar o reemplazar los existentes. Texas Instruments trabajó en el Bulldog, con guía electroóptica láser. El AGM-79A Blue Eye de Martin compitió con el AGM-80A Viper de Chrysler; aquél contaba con un sistema de exploración por comparación de imagen de televisión y el Viper una plataforma inercial. Ambos se hacían detonar por radioaltímetro antes del impacto.

53681
U.S. AIR FORCE

Arriba: Uno de los primeros lanzamientos de pruebas desde un F-100D poco después de la adopción por la USAF del Bullpup.

Abajo: Lanzamiento de un AGM-12B desde un soporte exterior bajo el plano de un P-3B Orion de la Marina norteamericana.

Abajo: Cuatro de las principales variantes producidas: de atrás adelante, AGM-12C Bullpup B; AGM-12B Bullpup A; AGM-12D (con cabeza nuclear en la sección más gruesa) y el ATM-12A Bullpup Trainer.



Carcara, MAS-1

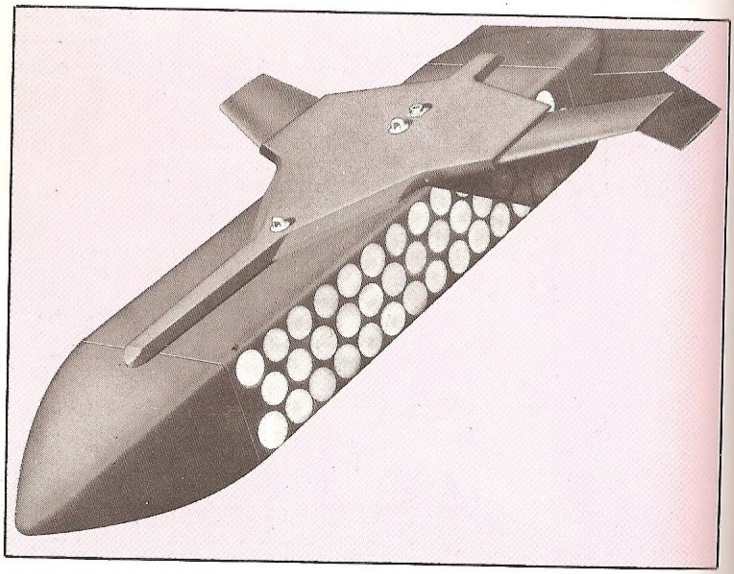
Origen: Avibras-Industria Aerospacial, Brasil.

Ha habido breves informaciones sobre este misil desde 1973, del que se dice que tiene guía dirigida por TV y que puede ser llevado por aviones de ataque ligero como el AT-26 Xavante. No se ha visto ninguno en servicio.

CSW

Origen: Estados Unidos. Todavía no se ha tomado una decisión en firme sobre quién va a fabricarlo.

La CSW (*Conventional Stand-off Weapon,* o arma convencional a distancia) significa para muchos en la USAF una de las mejores maneras, si no la mejor, para destruir defensas antiaéreas y fuerzas acorazadas avanzando tras la FLOT (*Forward line of troops,* o tropas de primera línea). Se prevé el CSW para su integración con el radar Pave Mover (*side-looking airborne radar,* o radar aéreo de visión lateral), de apertura sintética, que se ha evaluado en el avión F-111, en competencia con otros radares de Grumman/Norden y Hughes, y con el sistema PLSS (sistema localizador de precisión para ataque) que está disponible como alternativo en el avión TR-1. A finales de 1982 aún había muchas discusiones sobre cómo hacer frente a vehículos acorazados lejanos y uno de los problemas técnicos más importantes es cómo dar a un radar del tipo del Pave Mover la capacidad de discriminar entre carros y camiones poco valiosos o, incluso, señuelos móviles. No se ha publicado una configuración del CSW y se dice que el Ejército norteamericano está indeciso en ofrecer su participación o apoyo. En cambio la USAF considera que el CSW es un medio de apoyo más pequeño y mucho más barato que el MRASM (misil aire-superficie de alcance medio) y que resulta especialmente valioso para la supresión de defensas.



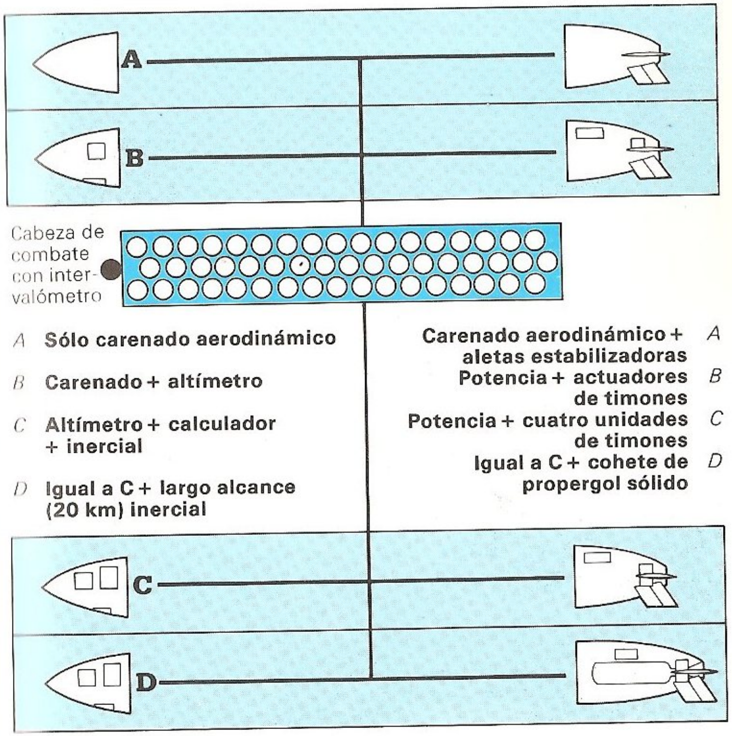
Arriba: Modelo del CWS, cuyas variantes se presentan en los esquemas de la derecha, que muestran las opciones del usuario en lo que se refiere a cabeza y cola conservando el contenedor central de 42 tubos.

CWS

Origen: Messerschmitt-Bolkow-Blohm, Alemania Occidental.
Propulsión: (Cuando se provea) Un motor cohete de combustible sólido.
Dimensiones: Longitud, 3.910 mm; (con cohete), 4.150 mm; anchura, 728 mm; altura, 420 mm; envergadura (cuando se provea), 2 m.
Peso: Al lanzamiento (lanzador cautivo), 1.000 kg; (lanzado), 1.100 kg; (a distancia), 1.200 kg; (a distancia, propulsado), 1.500 kg.
Prestaciones: Velocidad, subsónica alta; alcance (a distancia), hasta 20 km.
Cabeza de combate: Esparce submunición.
Usuario: Aún sin determinar.

El CWS o *Container Weapon System* (sistema de arma de contenedor) parece destinado a venderse en grandes cantidades como sistema diseñado especialmente para esparcir bombetas contra blindados u otros blancos de superficie. Se aseguran el mínimo coste y máxima versatilidad con el procedimiento modular a base de una estructura invariable que consiste en la "cabeza de combate" que es un contenedor con 42 tubos de lanzamiento que se disparan por medio de un intervalómetro. La submunición es de los mismos tipos producidos anteriormente para el MW-1 de MBB, repartidor sencillo utilizado por los Tornado alemanes. A este núcleo central se pueden añadir una adaptación dorsal que se ajusta a la estación OTAN de 762 mm, o el mismo adaptador provisto de alas para ser utilizado a distancia. La proa lleva una carena simple o provista de un piloto automático y sensor de cota (graduable para 50 ó 100 m) o conteniendo, además de éstos, una plataforma inercial para 5/10 km; o todo lo anterior más un calculador. En la parte superior hay un carenado que puede tener alas, o dos aletas de control movibles, o cuatro aletas de control (de dos ejes), o las aletas de control más el cohete.

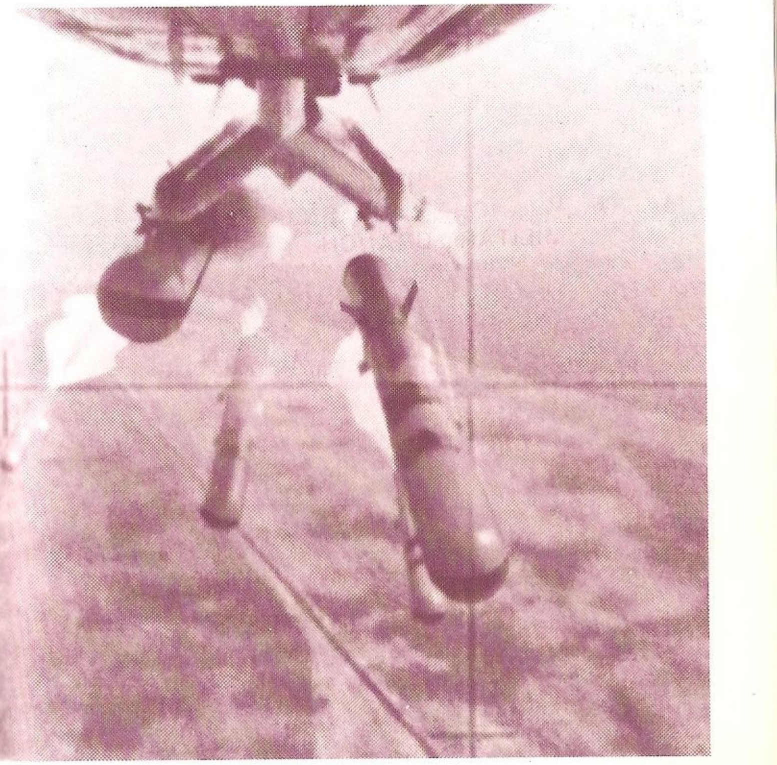
CWS: Unidades Modulares


A
B
Cabeza de combate con intervalómetro
A Sólo carenado aerodinámico
B Carenado + altímetro
C Altímetro + calculador + inercial
D Igual a C + largo alcance (20 km) inercial
Carenado aerodinámico + aletas estabilizadoras A
Potencia + actuadores de timones B
Potencia + cuatro unidades de timones C
Igual a C + cohete de propergol sólido D
C
D

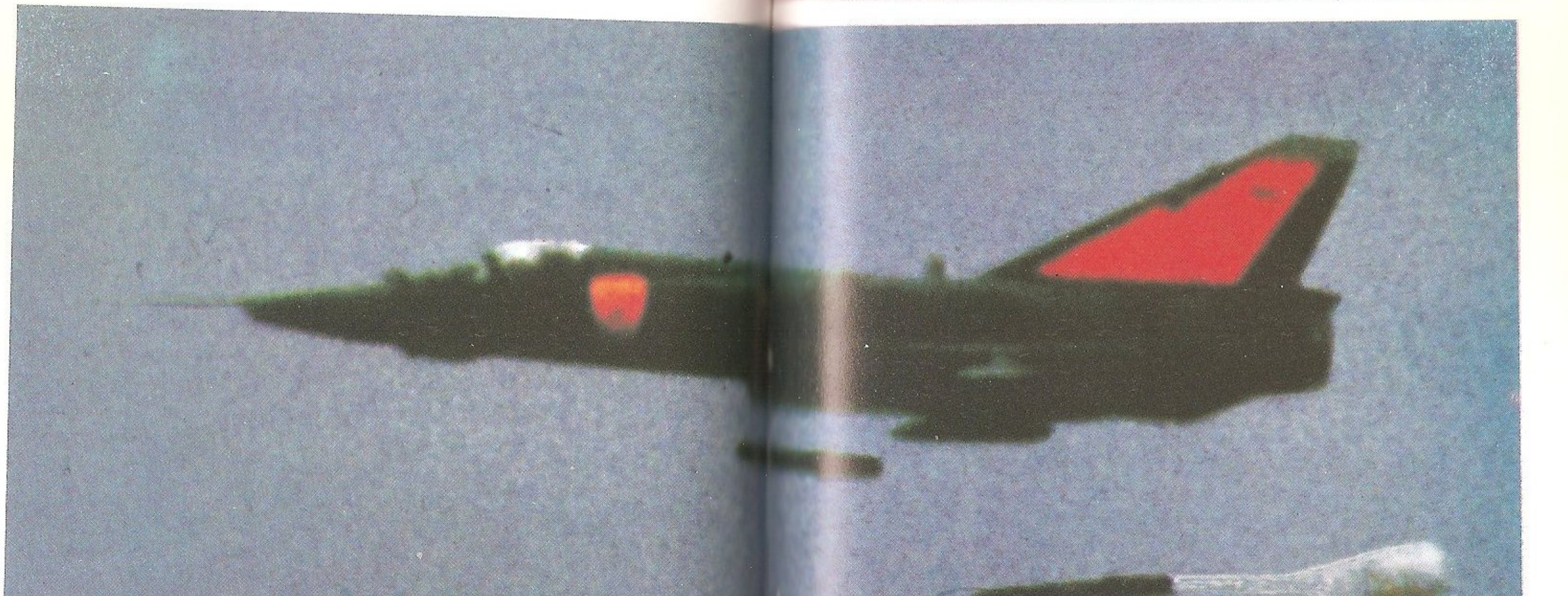
Durandal

Origen: SA Matra, Francia.
Propulsión: Motor SNPE Hector de combustible sólido con carburante Epictète sin humo.
Dimensiones: Longitud, 2.700 mm; diámetro, 223 mm; envergadura, 430 mm.
Peso: Al lanzamiento, 195 kg.
Prestaciones: Se lanza normalmente a 56 m de cota a una velocidad de hasta 1.100 km/h.
Cabeza de combate: Convencional, de 100 kg; o con espoleta retardada de 1 segundo y 15 kg de TNT.
Usuarios: Francia y 11 países más.

Tuvo notoriedad en 1969 como "rompedor de hormigón" utilizado por Israel. El Durandal se desarrolló en colaboración con SAMP como arma dedicada a la finalidad de producir los daños máximos a pistas de cemento y otros blancos resistentes, tales como refugios de hormigón para aviones. Consiste en un simple tubo que puede llevarse por aviones tácticos en cantidad variable (16 el Mirage 2000). Después de soltarse, se frena por medio de un sistema estándar de paracaídas de Matra (de los que se han fabricado 45.000) y se apunta con la proa hacia abajo antes de encenderse el motor. La aceleración es enorme, llegando a penetrar 400 mm en hormigón reforzado antes de hacer explosión la cabeza de combate. El daño producido en una pista normal es de 200 m². Una sola pasada de dos aviones se dice que basta para neutralizar una pista, pistas auxiliares y de rodadura y muchos refugios. La espoleta de efecto retardado es optativa. A fines de 1982 se habían vendido más de 6.000 unidades y el Durandal ganó una evaluación competitiva realizada por la USAF.



Derecha: Fotografía de unas pruebas efectuadas por Matra, que muestra un bombardeo con misiles antipistas Durandal en varias fases de lanzamiento, frenado, picado y encendido del motor.



Abajo: Fotograma de una película tomada durante una de las primeras pruebas (hacia 1972) de misiles Durandal lanzados desde un avión de reconocimiento Mirage IIIR. No es preciso ningún dispositivo especial en el avión.

Exocet AM.39

Origen: SNI Aérospatiale, Francia.
Propulsión: Motor de aceleración Condor (2 seg.) y Helios de crucero de combustible sólido sin humo (Nitramite) de 150 segundos.
Dimensiones: Longitud, 4.690 mm; diámetro, 350 mm; envergadura, 1,1 metros.
Peso: Al lanzamiento, 655 kg.
Prestaciones: Velocidad, subsónica alta; alcance, de 50 a 70 km dependiendo de la altitud de lanzamiento.
Cabeza de combate: Bloque Serat de acero/hexolita de 165 kg, con capacidad de penetración de blindajes con ángulos de impacto de 70°; espoletas retardada y de proximidad.
Usuarios: Argentina, Bahrein, Brasil, Francia, Irak, Kuwait, Pakistán y Perú.

El Exocet se diseñó como misil rasante para ser lanzado desde buques, previamente provisto con los datos del blanco y con guía inercial en su trayectoria media a una velocidad de Mach 0,93 y unos 2,5 m de cota; en la trayectoria terminal se autoguía al blanco por medio de un radar activo EMD Adac monopulso de banda X. Era, naturalmente, un misil aire-superficie en potencia y en abril de 1973 se lanzaron ejemplares inertes desde un helicóptero Super Frelon de la Aéronavale, seguidos de otros lanzamientos con carga reducida en junio del mismo año. En mayo de 1974 se decidió la fabricación del Exocet aéreo para la Aéronavale y desde entonces Aérospatiale ha vendido este misil a un número creciente de otros países. Al principio era casi idéntico al MM.38, designándose AM.38 hasta que al incorporarse un nuevo sistema de propulsión (véanse los datos descriptivos), acortándose su longitud y disminuyendo su peso, se convirtió en AM.39. Se rediseñaron alas y aletas para facilitar su transporte a velocidades supersónicas y debido a su mayor alcance y tiempo de vuelo el radar Adac se ha modificado con un mayor sector de barrido. El AM.39 entró en servicio en la Aviación Naval francesa en julio de 1977 armando al Super Frelon (dos misiles) seguido de los Sea King de Pakistán. A mediados de 1978 se montó en el Super Etendard, instalándose uno o dos en soportes bajo las alas. Los AM.39 lanzados desde aviones de este tipo de la Armada argentina alcanzaron notoriedad en todo el mundo durante el conflicto de las Malvinas —aunque el misil que hizo impacto en el *Sheffield* no hizo explosión, debiéndose la pérdida del buque al incendio provocado por el combustible remanente. Estos éxitos han estimulado nuevos pedidos y hay nuevas versiones en desarrollo. Aérospatiale sostiene que el AM.39 es el único misil occidental de largo alcance que puede lanzarse desde helicópteros (el último modelo que lo ha incorporado es el Super Puma). El motor cohete se enciende con un retraso de un segundo, permitiendo su caída libre antes del encendido.

Arriba: Los helicópteros Super Frelon de la Aéronavale francesa pueden llevar dos Exocet como alternativa a sus cuatro torpedos buscadores. Constituyen la "Flotille 32F" en Lanvéoc-Poulmic, con la designación SA.321G.

Derecha: El sexto Super Etendard en pruebas de mar con un Exocet AM.39 bajo el plano derecho.

LGB* francesas

Origen: SAMP y SA Matra, Francia.
Propulsión: Ninguna.
Dimensiones: Similares a las armas Paveway.
Peso: Se fabrican dos tipos con cabeza de combate: de 1.000 kg y otras menores.
Prestaciones: Alcance efectivo típico, hasta 10 km.
Cabeza de combate: De 250, 400 y 1.000 kg.
Usuarios: Francia y otros clientes de exportación, probablemente.

Desde los últimos años setenta las firmas SAMP y Matra, asistidas para los sistemas de guía por Thomson-CSF y otras, fabricaron el equivalente francés a la serie norteamericana de LGB (bombas guiadas por láser) Paveway. Todas ellas se complementan con la góndola iluminadora láser Atlis II, aunque también se han evaluado otros láser, entre ellos Ferranti y Hughes. Los sistemas de guía, que se alojan en una ventana en la ojiva, están basados en los Paveway y entre ellos se cuentan los Thomson-CSF Eblis y la gama Rockwell. En 1981 se habían producido en Francia grandes cantidades de LGB, comenzando ya las entregas. En todos los casos el sistema de guiado en la ojiva y las aletas desmontables posteriores pueden adaptarse a bombas normalizadas. Las dispersiones obtenidas con los sistemas de guía más perfeccionados son de alrededor de 1 m.

Arriba: Una LGB (*laser guided bomb,* bomba guiada por láser) de 500 kg en el soporte subalar de un cazabombardero Mirage F.1C de exportación.

---

* Bombas guiadas por láser.

Gabriel III A/S

Origen: Israel Aircraft Industries, Lod, Israel.
Propulsión: Motor cohete con combustible sólido con aceleración/crucero.
Dimensiones: Longitud, 3,84 m; diámetro, 330 mm; envergadura, 1,1 metros.
Peso: 600 kg.
Prestaciones: Velocidad, transónica; alcance, más de 60 km.
Cabeza de combate: Deflagración/fragmentación de 150 kg; espoleta de efecto retardado.
Usuarios: Israel.

La primitiva familia de misiles navales Gabriel se ramificó en otros tipos de armas, entre las cuales había un misil aéreo, y el ciclo se ha cerrado hoy con el perfeccionamiento del Gabriel III A/S (aire-superficie). Puede lanzarse desde aviones F-4, F-16 ó A-4 y es autónomo una vez lanzado, pudiendo utilizarse bien de modo *fire-and-forget,* o sea sin intervención en su guía después del lanzamiento, o bien *fire-and-update,* o sea corrigiendo su trayectoria después de lanzado. Por este último procedimiento, el punto previamente programado durante la trayectoria rasante, en que la guía inercial es sustituida por la autoguía activa por radar, se retrasa hasta un punto más próximo al blanco de manera que la búsqueda del radar se limita a un sector más reducido y funciona durante menos tiempo. IAI insiste en la excelente capacidad ECCM del Gabriel III y su cota de crucero excepcionalmente baja, que se gradúa previamente al lanzamiento.

GBU-15, CWW

Origen: Rockwell International, Estados Unidos.
Propulsión: Ninguna.
Dimensiones: Longitud, 3,91 m; diámetro, 457 mm; envergadura, 1.499 mm.
Peso: Al lanzamiento, 1.111 kg.
Prestaciones: Velocidad, subsónica; alcance típico 8 km, pero muy variable según la cota y velocidad de lanzamiento.
Cabeza de combate: 907 kg en la bomba Mk 84.
Usuarios: Inicialmente EE.UU. (Fuerza Aérea) y después Australia.

La bomba CWW (*Cruciform-wing weapon,* o arma de alas cruciformes) es la moderna sucesora de las Hobos (*Homing-Bomb system,* o sistema de bombas autoguiadas) utilizadas en Vietnam de las cuales el principal producto fue la GBU-8 (GBU=*Guided bomb unit*). La GBU-15, al igual que la GBU-8, es un sistema modular que engloba bombas GP o de cometido general a las que se añade un aparato de detección de blancos y aletas de control de la trayectoria. El nombre completo del misil básico fabricado es GBU-15(V)/B y también se llama bomba planeadora guiada modular (MGGB) o sistema de armas guiado modular. Si bien la carga de combate y estructura básica pueden ser la munición de racimo CBU-75, normalmente es la bomba de dos mil libras (907 kg) Mk 84. En la ojiva se le incorpora la espoleta FMU-124, un adaptador tubular y uno o dos aparatos de detección, bien de televisión o de IIR (imagen infrarroja). En la cola se montan el piloto automático, giróscopo, batería, módulo de control y módulo de transmisión de datos, completándose la bomba con la instalación de cuatro aletas *canard* y cuatro alas mayores en la cola con superficies de control en los bordes de salida servodirigidas. Hay otra bomba planeadora PWW fabricada por Hughes fuera ya de servicio. La GBU-15 se lanza desde cotas medias hasta muy bajas; en el primer caso se guía a lo largo de una línea de mira directa hasta el blanco y en el segundo se lanza hacia el blanco mientras el avión lanzador se aleja a muy baja cota; se gobierna por transmisión de datos por el operador del avión, que tiene una pantalla que le muestra el campo de visión del detector en la ojiva del arma (el método usual de guía es TV). El misil gana altitud hasta que adquiere el blanco y pica después hacia él. El operador puede optar por guiar el misil durante toda su trayectoria hacia el blanco o enganchar su sistema de autoguía. Se han realizado pruebas completas desde aviones F-4, F-111 y B-52 y ya se han efectuado entregas importantes a principios de 1983.

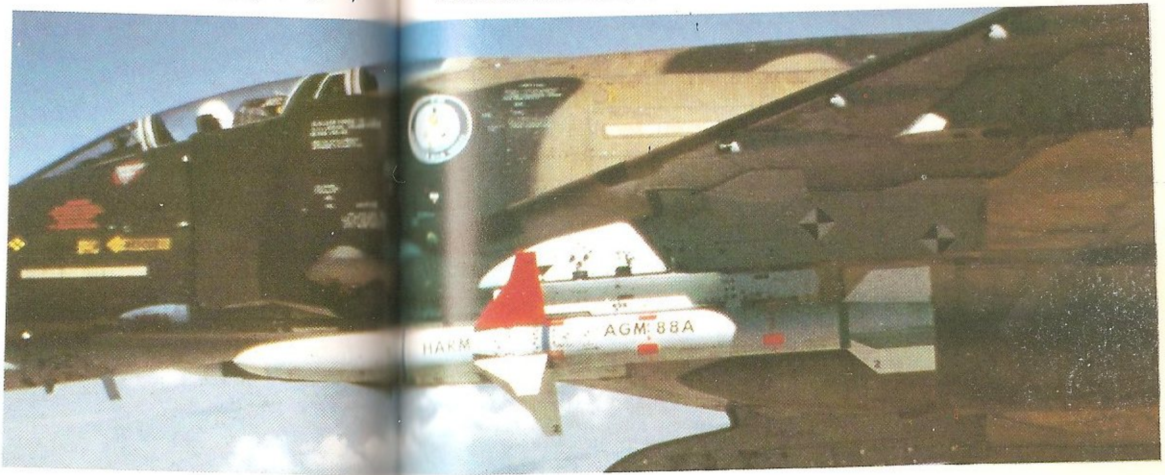
Arriba: GBU-15 en un F-4 con sensor Tiseo EO sobre el soporte.

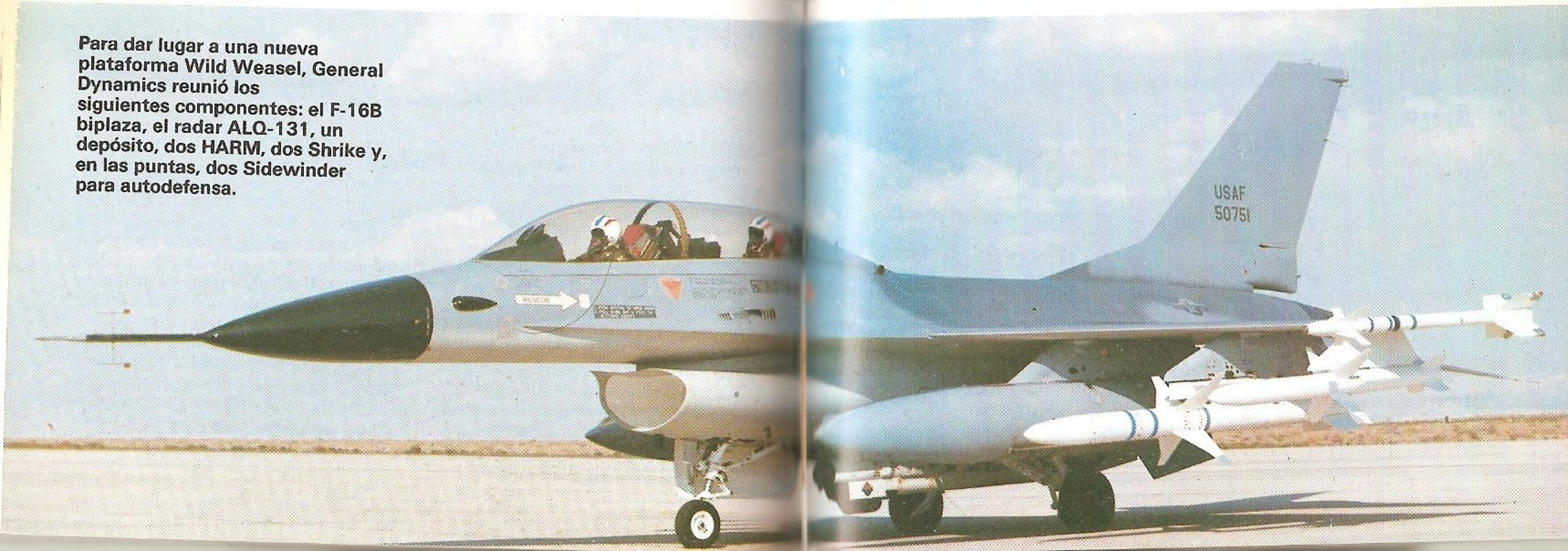
HARM, AGM-88A

Origen: Texas Instruments Inc., EE.UU.
Propulsión: Motor Thiokol monofásico de 127 kg en cartucho no aluminizado, de dos etapas de aceleración/crucero y humo reducido.
Dimensiones: Longitud, 4,17 m; diámetro, 254 mm; envergadura, 1.118 mm.
Peso: Al lanzamiento, 361 kg.
Prestaciones: Velocidad superior a Mach 2; alcance/cota variable según el avión, hasta unos 18,5 km.
Cabeza de combate: De fragmentación con espoleta de proximidad.
Usuarios: Estados Unidos y Reino Unido; hay negociaciones con varios países de la OTAN.

Ni el Shrike ni el Standard son los mejores misiles antirradiación para lanzarse desde aeronaves, por lo que en 1972 el Centro de Armas Navales norteamericano comenzó un programa de investigación y desarrollo e inició también estudios industriales para un misil antirradiación de alta velocidad (*High-speed Anti-Radiation Missile*, HARM). Entre los objetivos perseguidos estaban una velocidad muy superior, a fin de engancharse y alcanzar sus blancos antes de que pudieran dejar de transmitir o reaccionar de algún modo y combinar el bajo coste y versatilidad del Shrike, la sensibilidad y gran distancia de lanzamiento del Standard con un sistema de autoguía pasiva completamente nuevo utilizando las técnicas microelectrónicas digitales más modernas e interfases con los nuevos sistemas de los aviones. En 1974 se escogió como contratista para la integración del sistema a TI, con la asistencia de Hughes, Dalmo-Victor, Itek y SRI (Stanford Research Institute). El afinado misil AGM-88A tiene alas movibles en doble delta y una pequeña cola fija. El buscador TI tiene una antena sencilla fija aunque le da cobertura de banda ancha y cuenta con un piloto automático de bajo coste. Motorola ha proporcionado un detector óptico como parte del sistema de espoleta de la gran cabeza de combate de nuevo diseño. Entre los aviones portadores están los A-6E, A-7E y F/A-18 de la Marina/Infantería de Marina y los APR-38 Wild Weasel, F-4G y EF-111A de la Fuerza Aérea con avisador de alarma radar Itek ALR-45 y analizador de señales Dalmo-Victor DSA-20N, con conexión entre ambos. Otros aviones portadores son el B-52, el F-16 y el Tornado. El HARM puede utilizarse en tres modalidades: en la básica, de autoprotección, el ALR-45 detecta la amenaza, el ordenador de lanzamiento clasifica los datos para establecer prioridades y pasa al misil un conjunto completo de instrucciones digitalizadas en milisegundos; en la modalidad "blanco de oportunidad" el detector de alta sensibilidad se engancha en "determinados parámetros funcionales y transmisiones correspondientes a otros elementos de una instalación radar" que no podían ser detectadas por los Shrike o Standard; finalmente, en la modalidad programada, el HARM se lanza en la dirección de emisores conocidos y si éstos no transmiten, el misil se autodestruye, pero si alguno de ellos emite, el HARM se dirige inmediatamente hacia él. Los vuelos de pruebas comenzaron en 1976. La Armada de EE.UU. utilizó este misil para atacar radares antiaéreos libios en abril de 1986.

Abajo: Un HARM de serie en un F-4G de la USAF (también se ve en la foto el distintivo del Advanced Wild Weasel). El HARM fue utilizado por la Armada norteamericana en abril de 1986 contra posiciones antiaéreas libias.





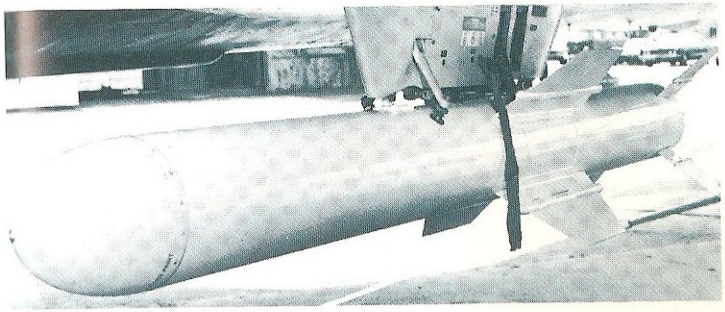
Para dar lugar a una nueva plataforma Wild Weasel, General Dynamics reunió los siguientes componentes: el F-16B biplaza, el radar ALQ-131, un depósito, dos HARM, dos Shrike y, en las puntas, dos Sidewinder para autodefensa.

Harpoon, AGM-84A

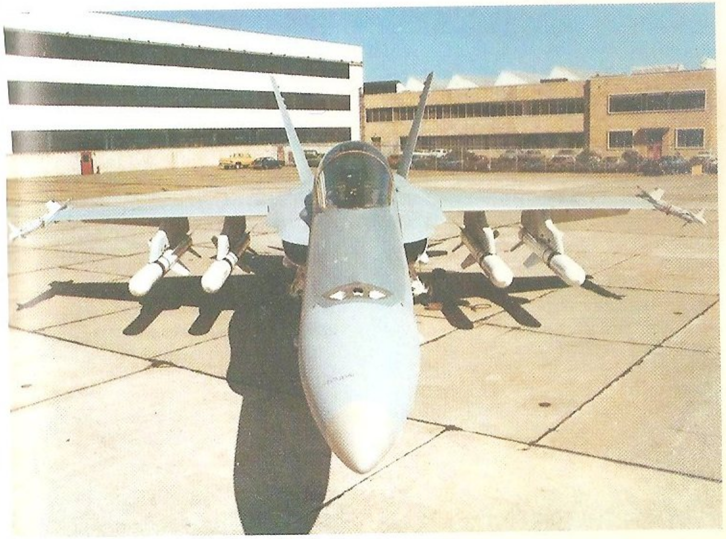
Origen: McDonnell Douglas Astronautics, EE.UU.
Propulsión: Un turborreactor Teledyne CAE J402-400 de 300 kg de empuje al nivel del mar.
Dimensiones: Longitud, 3,84 m; diámetro, 343 mm; envergadura, 762 mm.
Peso: Al lanzamiento, 526 kg.
Prestaciones: Velocidad, Mach 0,75; alcance, más de 90 km.
Cabeza de combate: Perforante/deflagrante de 227 kg con espoletas de contacto, retardada y de proximidad.
Usuarios: Estados Unidos (Aviación, Marina e Infantería de Marina), Gran Bretaña y Japón; las versiones superficie-superficie y submarino-superficie se han exportado ampliamente.

Este sistema de armas, importante en potencia, comenzó su existencia como misil aire-superficie en 1968, pero tres años después se combinó con una propuesta de sistema de misiles lanzados desde buques de superficie y submarinos. Se eligió como contratista principal a McDonnell Douglas Astronautics (MDAC) en junio de 1971 y el contrato principal de desarrollo se firmó en julio de 1973; de 40 prototipos se lanzaron en pruebas 34 entre 1974 y 1975, de los que 15 eran RGM-84A lanzados desde buques (entre ellos el hidroala *High Point* navegando sobre los planos) y tres desde submarinos, en tanto que los otros 16 se lanzaron desde aviones. Aunque al principio no aparecieron anomalías, a partir de fines de 1975 empezaron a presentarse fallos aleatorios en las pruebas, por lo que se retrasó la autorización para empezar la producción en serie. La fabricación de todas las series alcanzó la cantidad de 315 unidades en 1976 y unos 2.100 a principios de 1983.

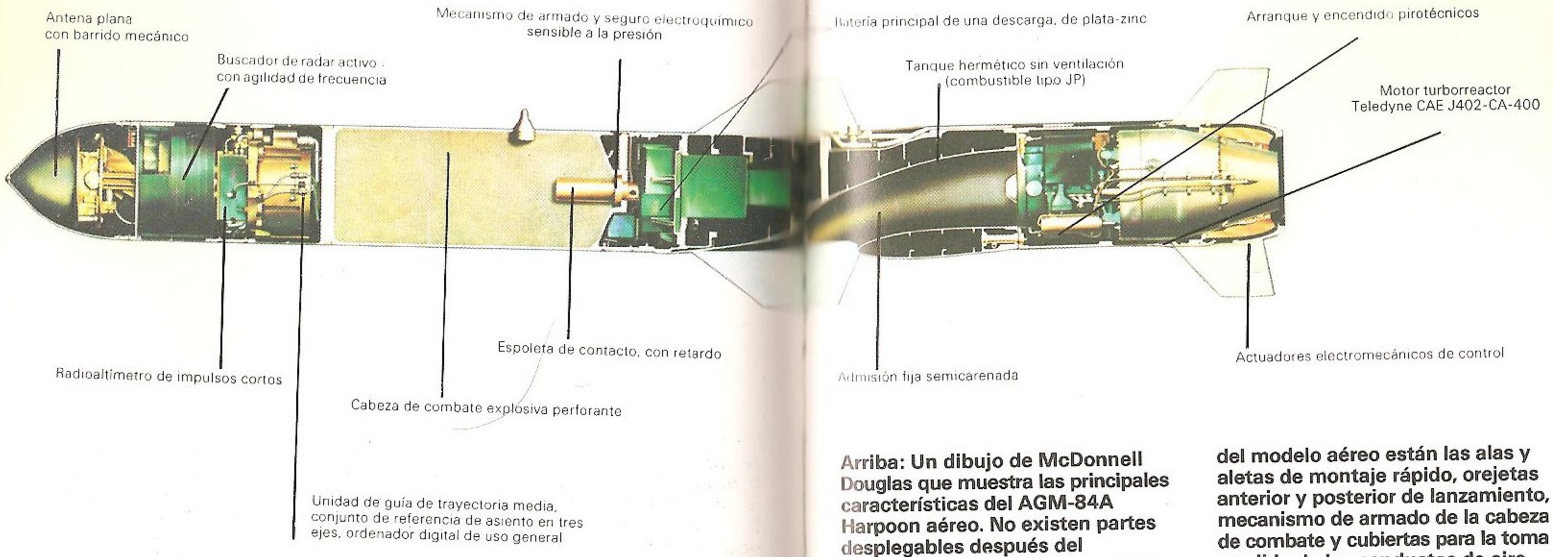
Los datos del blanco, que pueden ser de más allá del horizonte si se dispone de la plataforma adecuada, se introducen antes del lanzamiento en la plataforma inercial Lear-Siegler o Northrop, que puede gobernar el misil incluso a 90° de la dirección de lanzamiento. Los controles de vuelo se realizan mediante aletas de cola cruciformes. No se necesita enlace con el avión lanzador y la cota sobre



Derecha, arriba: El primer AGM-84A aéreo suspendido bajo un P-3B Orion de la Armada norteamericana en mayo de 1972. El P-3C sigue llevando el Harpoon.



Derecha: Los cuatro Harpoon, dos Sidewinder y (apenas visibles bajo las tomas de aire) dos Sparrow forman una útil carga de combate antibuque en el F/A-18A Hornet. Foto tomada en la planta de St. Louis.

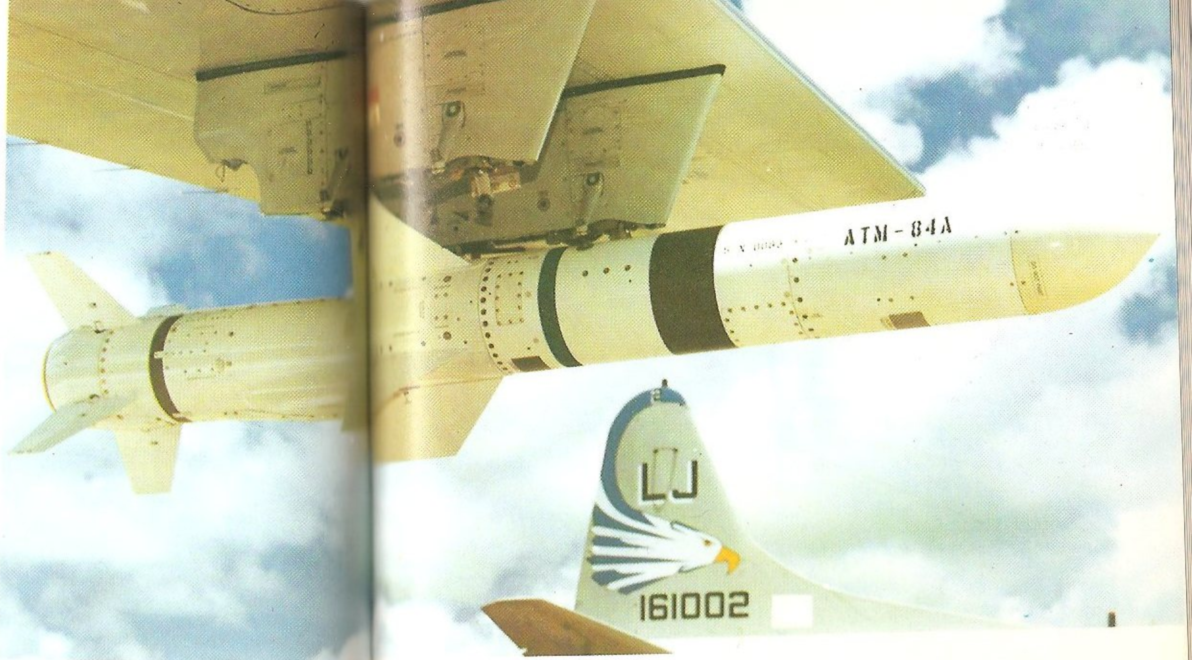

Antena plana con barrido mecánico
Buscador de radar activo con agilidad de frecuencia
Mecanismo de armado y seguro electroquímico sensible a la presión
Batería principal de una descarga, de plata-zinc
Arranque y encendido pirotécnicos
Tanque hermético sin ventilación (combustible tipo JP)
Motor turborreactor Teledyne CAE J402-CA-400
Radioaltímetro de impulsos cortos
Espoleta de contacto, con retardo
Cabeza de combate explosiva perforante
Admisión fija semicarenada
Actuadores electromecánicos de control
Unidad de guía de trayectoria media, conjunto de referencia de asiento en tres ejes, ordenador digital de uso general

Arriba: Un dibujo de McDonnell Douglas que muestra las principales características del AGM-84A Harpoon aéreo. No existen partes desplegables después del lanzamiento. Entre los elementos del modelo aéreo están las alas y aletas de montaje rápido, orejetas anterior y posterior de lanzamiento, mecanismo de armado de la cabeza de combate y cubiertas para la toma y salida de los conductos de aire.

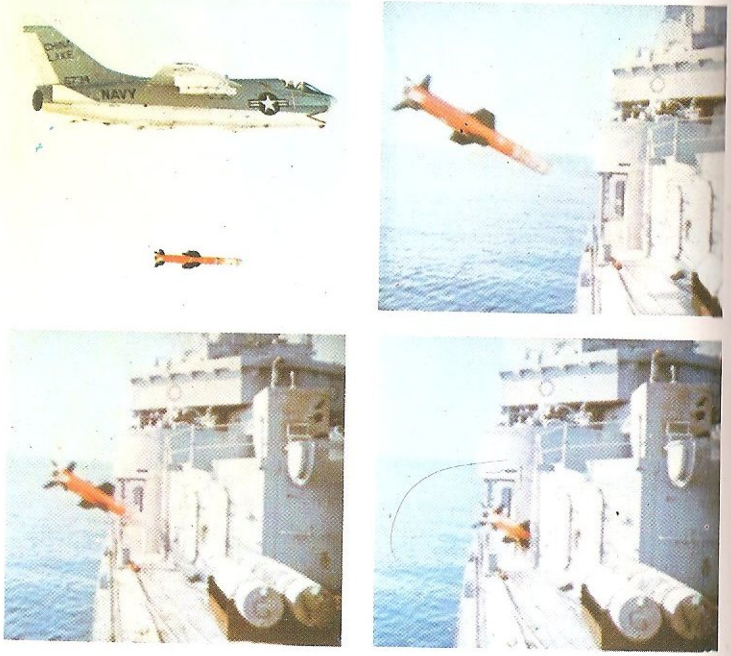
Derecha: El ATM-84A es el misil aéreo de ejercicio que se muestra en el soporte bajo el plano de un P-3C (Modernización II) de la escuadrilla VP-23.

la superficie del mar se mantiene por medio de un radioaltímetro. Cerca del blanco, el radar activo buscador de Texas Instruments PR-53/DSQ-58 efectúa la búsqueda y enganche con el blanco y finalmente ordena una repentina ascensión para caer sobre el blanco desde arriba. El Centro de Armas Navales y MDAC estudian también posibles versiones con velocidad supersónica, carga de combate consistente en un torpedo, autoguía por imagen IR o pasiva y cabeza de combate nuclear, lanzamiento vertical, actualización de datos en trayectoria media y otras mejoras.

MDAC espera producir por lo menos 5.000 sistemas para 1988 a pesar de haberse empezado con retraso. De ellos, más de 2.000 serán para la Armada americana para buques de superficie, submarinos y aviones P-3C, A-6E, S-3B, A-7E y F/A-18A, todos los cuales están capacitados para utilizar el Harpoon desde 1983. El S-3 lleva dos misiles, mientras que los demás tipos pueden llevar cuatro. Se producen a razón de 40 unidades al mes.



Abajo: Fotogramas de una película que muestran una prueba de un AGM-84A Harpoon contra el USS *Ingersoll.* El misil fue lanzado por un avión A-7C (el primero de esta versión) en China Lake y el buque estaba fondeado en Punta Mugu.



HVM

Origen: Vought Corporation, EE.UU.
Propulsión: Motor de combustible sólido de aceleración/crucero de velocidad de combustión muy alta.
Dimensiones: No disponibles.
Peso: Menos de 27 kg.
Prestaciones: Velocidad, 5.472 km/h (1.524 m/s) a los 0,6 s del lanzamiento.
Cabeza de combate: No tiene.
Usuarios: Aún sin comercializar.

Aunque se trata en principio de un arma terrestre, el misil ultrarrápido (HVM, *Hyper-Velocity Missile*) podría en el futuro lanzarse desde aviones tácticos o helicópteros. Como arma contracarro, actúa exclusivamente por energía cinética. El lanzador multitubo se apunta al blanco mediante un *lidar* (láser-radar) con barrido electrónico y la velocidad extremadamente alta del misil reduce el tiempo de vuelo a menos de 1 segundo, reduciendo así al mínimo los errores debidos a los movimientos del blanco u otras contramedidas. Es un sistema de los denominados todo tiempo.

India, misiles

Origen: A.D.E., India.
Propulsión: Turborreactor Microturbo TRI 60 con unos 363 kg de empuje.

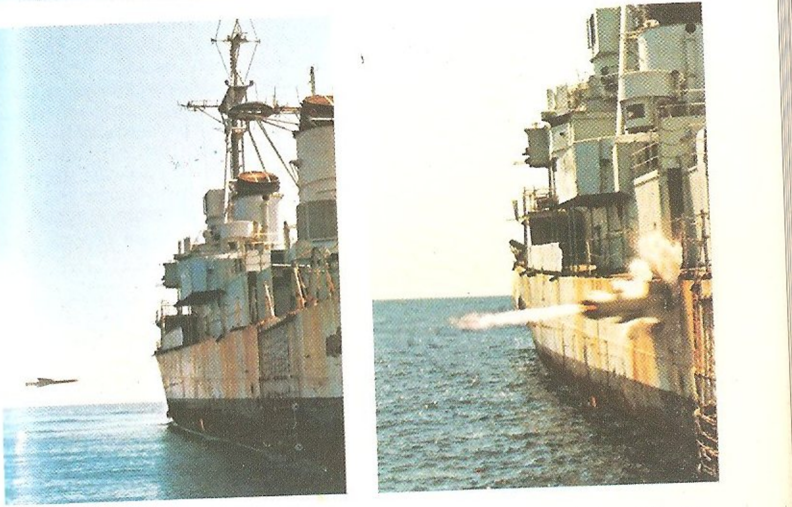
En 1982 se hizo público que el Gobierno de India estaba acopiando fondos para el desarrollo de este misil de crucero de largo alcance para ser utilizado desde aviones como el Jaguar y el MiG-23. No se ha aludido al sistema de guía ni si está previsto contra blancos terrestres o navales.

Derecha: Un HVM de 2 pulgadas captado por una cámara ultrarrápida 0,01 s después de su lanzamiento.

Kormoran

Origen: MBB, Alemania Occidental.
Propulsión: Motores de combustible sólido de doble base: dos motores de aceleración Prades y uno central Eole IV de crucero.
Dimensiones: Longitud, 4,4 m; diámetro, 340 mm; envergadura, 1 m.
Peso: Al lanzamiento, 600 kg.
Prestaciones: Velocidad, Mach 0,95; alcance, más de 37 km.
Cabeza de combate: Tipo MBB avanzado, con 160 kg de peso, 16 cargas de proyección radiales y espoleta retardada para perforar planchas de acero de 90 mm de espesor.
Usuarios: Alemania Occidental, Italia y más adelante probablemente otros países.

Este programa, el primero importante de posguerra en Alemania Occidental, nació a demanda de la Marineflieger (Aviación Naval) de un misil antibuque grande. Basándose en un proyecto de Nord, el AS-34, y utilizando un sistema de guía inercial ya existente de Sfena para el AS.33, se convirtió en un proyecto de la mayor importancia en el nuevo consorcio MBB con participación de Aérospatiale. Básicamente sigue los principios de Nord/Aérospatiale, pero incorpora un sistema de guía más avanzado. Después de ser lanzado desde un F-104G o un Tornado, los motores de aceleración le dan un empuje de 2.750 kg cada uno durante casi un segundo, al cabo del cual actúa el motor de crucero con un empuje de 285 kg durante 100 segundos. La guía inercial de trayectoria media Sfena/Bodenseewerk funciona junto con un radioaltímetro TRT para mantenerlo a una cota inferior a los 30 m. El misil, al encontrarse cerca de la posición del blanco preestablecida, desciende hasta las crestas de las olas mientras el buscador Thomson-CSF de dos ejes, funcionando como radar activo o receptor pasivo, efectúa la búsqueda y enganche en el blanco. El impacto debe producirse justamente sobre la línea de flotación y la cabeza de combate proyecta fragmentos con velocidad suficiente como para perforar siete mamparos. Las pruebas de vuelo desde F-104G comenzaron el 19 de marzo de 1970. El primer ejemplar de una serie de 350 se entregó en diciembre de 1977 y a mediados de 1978 la unidad MFG-2 de la Marineflieger en Eggbeck se armó completamente con este misil. La primera unidad Tornado-Kormoran fue la MFG-1 en Schleswig-Jagel en 1982. También lo llevan los Tornados italianos y, en los Estados Unidos, Boeing ha obtenido la licencia de fabricación.



Fotogramas de una película, tomada desde dos puntos distintos, de una prueba con cabeza de combate contra un destructor. El motor de crucero todavía funciona mientras se produce la explosión en el interior del casco.

Foto superior de la página: Primer lanzamiento desde un Tornado italiano, que tuvo lugar en un polígono de la OTAN en Decimomannu (Cerdeña), en julio de 1978. El Tornado puede llevar cuatro Kormoran en lugar de los dos del F-104.

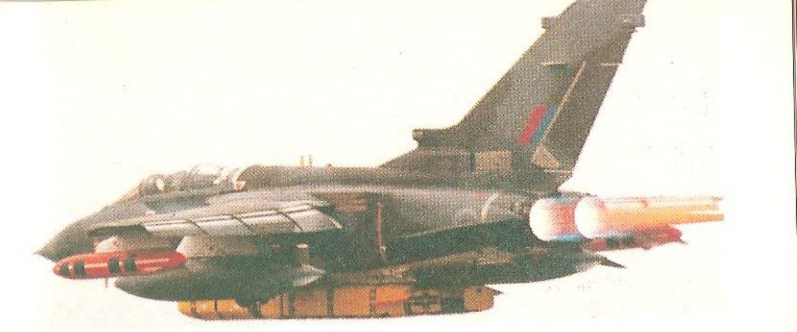
Abajo: El Kormoran ha sido desde el principio el principal misil antibuque de la Marineflieger. El F-104G de la fotografía, perteneciente al MFG 2 en Eggbeck, es uno de los reemplazados por el Tornado, que lleva cuatro misiles.

23+24
MARINE

JP.233

Origen: Hunting Engineering, Reino Unido.
Propulsión: Ninguna.
Dimensiones: Sin publicar.
Peso: (Tamaño mayor) Alrededor de las 5 toneladas.
Características: Caída libre.
Cabeza de combate: Varios tipos de bombetas.
Usuario: Gran Bretaña.

El JP.233, originalmente conocido como LAAAS (*Low Altitude Airfield Attack System,* o sistema de ataque a baja cota contra aeródromos), consiste en distribuidores de submuniciones lanzados con retardo por medio de paracaídas, entre las que hay rompedoras de pavimento y minas antipersonal con o sin espoletas de efecto retardado. Los aviones que disponen de soportes bajo las alas pueden llevar bien contenedores de aletas cortas para bombetas o contenedores con aletas de longitud media para minas. El F-111 puede llevar una pareja de cada clase, lo mismo que el F-16, pero los Jaguar y Harrier sólo pueden llevar un par, que tienen que ser del mismo tipo. El avión portador más importante será el Tornado, que lleva ambos tipos en una góndola muy grande en posición ventral —con resistencia aerodinámica muy inferior al distribuidor alemán MW-1—. Comenzó su desarrollo en noviembre de 1977 como programa compartido al 50 % con Estados Unidos, pero este último país lo abandonó en 1982. El desarrollo de ingeniería terminó en 1984 y queda por tomar la decisión del sistema de precisión nocturno y todo tiempo que deberá instalarse en el avión portador para asegurar el lanzamiento a lo largo de los ejes de las pistas de los aeródromos.

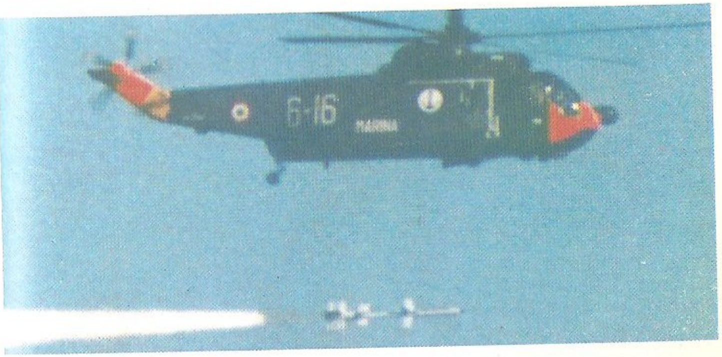


Arriba: Góndola en tándem JP.233 en un Tornado. Lanza dos tipos de submunición.

Marte

Origen: Sistel-Sistemi Elettronici SpA, Italia.
Propulsión: Motor acelerador de combustible sólido (empuje, 4.400 kg durante 1,6 segundos) y motor de crucero SEP 300 de combustible sólido (100 kg durante 73 segundos).
Dimensiones: Longitud, 4,7 m; diámetro, 206 mm; envergadura, 1 m.
Peso: Al lanzamiento, 300 kg.
Cabeza de combate: Semiperforante, de 70 kg, con espoletas de proximidad y de efecto retardado.
Usuario: Italia.

Este sistema aire-superficie fue concebido para la Armada italiana en 1967 a fin de proporcionar a sus aeronaves capacidad de ataque todo tiempo contra buques de superficie. Se eligió como misil el Sea Killer 2 y se designó como contratista principal a la compañía Sistel. Entre los principales participantes están Agusta, que contribuye con el helicóptero como plataforma, y SMA, con el radar de dirección de tiro MM/APQ-706. El Sea Killer es un misil rasante con varios modos de guía en acimut y terminal. El portador normal es el Sikorsky SH-3D construido por Agusta, aunque se ha estudiado el sistema Marte para helicópteros más ligeros, especialmente el AB 212 de la Marina italiana (se ha instalado en estos mismos helicópteros de la Armada Argentina). Estos helicópteros menores llevan sólo un misil y no tienen capacidad antisubmarina; un SH-3D lleva dos y el sistema Marte pesa en total 1.165 kg, desglosados en 600 kg de los misiles, 400 kg del sistema lanzador y consola de control, 143 kg del sonar y 22 kg de la mira óptica. La técnica operativa normal es la adquisición del blanco por el radar al máximo alcance; entonces el helicóptero desciende hasta la altura de las crestas de las olas volando hacia el blanco y elevándose al final para volver a adquirir el blanco y lanzar el misil, que por lo general tarda un minuto en alcanzar al buque enemigo.

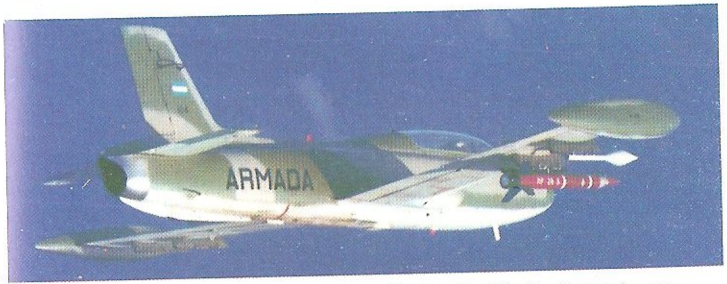


Arriba: Un misil Marte (Sea Killer 2) lanzado desde un helicóptero naval SH-3D de la Marina italiana.

Martín Pescador

Origen: CITEFA, Argentina.
Propulsión: Motor de combustible sólido de una sola etapa.
Dimensiones: Longitud, 2,94 m; diámetro, 218,5 mm; envergadura, 730 mm.
Peso: Al lanzamiento, 140 kg.
Prestaciones: Velocidad, Mach 2,3; alcance, entre 2,5 y 9 km.
Cabeza de combate: Convencional, de 40 kg con espoleta de efecto retardado.
Usuario: Argentina.

CITEFA, que es el Centro de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas, declaró haber terminado el desarrollo de este misil aire-superficie táctico en 1979 y en la exposición aérea de París de 1981 se exhibió uno en un helicóptero Agusta A 109. Las características que se expresan en la tabla se refieren a misiles lanzados desde aeronaves de ala fija; desde helicópteros en vuelo estacionario el alcance es de 4,3 km. Tiene un sistema de guía por radio según la línea de mira desde la aeronave lanzadora. No se utilizó ninguno en el conflicto de las Malvinas de 1982.



Arriba: Un Martín Pescador en pruebas de transporte en un Aermacchi MB 326GB de la 4.ª Escuadrilla de la Armada Argentina.

Martel

Origen: Programa conjunto entre SA Matra (Francia) y British Aerospace Dynamics (antes HSD).
Propulsión: Motor de combustible sólido (AS.37) con acelerador SNPE Basile (2,4 s de combustión) y Cassandre de crucero (22.2 s), ambos mixtos; (AJ.168), mixto de aceleración y de doble base para crucero.
Dimensiones: Longitud (AS.37), 4,12 m; (AJ.168), 3,87 m; diámetro, 400 mm; envergadura, 1,2 m.
Peso: Al lanzamiento (AS.37), 550 kg; (AJ.168), 530 kg.
Prestaciones: Velocidad, véase el texto; alcance (lanzamiento a la altura de las copas de los árboles), 30 km; (alta cota), 60 km.
Cabeza de combate: Convencional, de 150 kg, con espoleta de efecto retardado o de proximidad (AS.37).
Usuarios: Francia (sólo AS.37) y Reino Unido.

Esta excelente arma se desarrolló partiendo de los estudios realizados por HSD en el Reino Unido y por Nord Aviation y Matra en Francia entre 1960 y 1963. En septiembre de 1964 los gobiernos británico y francés acordaron el desarrollo conjunto del sistema de armas, en uno de los primeros ejemplos de colaboración europea. Entonces, la participación francesa corrió por cuenta de Engins Matra, responsable del Martel antirradar AS.37. HSD desarrolló el AJ.168, que es la versión con guía TV. El nombre procede de *Missile Anti-Radar TELevision*.

Con una configuración similar a la del AS.30, el Martel tiene sistema francés de propulsión. La velocidad típica es de unos Mach 0,9, aunque esto depende del ángulo de picado. Según algunas fuentes, el Martel es supersónico.

El operador del AJ.168 estudia la zona del contacto en la pantalla de control de la cabina del avión lanzador, que se nutre de la cámara MSDS en la ojiva del misil; cuando adquiere el blanco, lleva manualmente un pequeño retículo sobre él para enganchar el buscador de TV antes del lanzamiento. Entonces se lanza el misil manteniendo la cota constante por medio de un altímetro barométrico y gobernado por la palanca de control del operador por medio de una góndola instalada bajo el ala que también recibe las señales vídeo del misil. Ciertos elementos ayudan al operador en la dirección precisa del misil hacia el blanco. El AS.37 tiene un buscador pasivo de radiación EMD AD.37 con antena dirigible sistema invertido Cassegrain. Si se conoce una posición aproximada del emisor hostil, pero no su frecuencia de funcionamiento, el buscador barre hacia arriba y abajo en una banda de frecuencias preestablecida y cuando detecta la radiación enemiga la antena barre 90° en demora para afinar la localización.

Arriba: Un AJ.168 "British Martel" en un Buccaneer del Mando de Ataque. (Obsérvese la cápsula del avisador de radar ARI.18228 en el borde de ataque).

Una vez enganchado, se lanza el misil, que desde entonces se autoguía automáticamente. Alternativamente, si se conoce la radiación hostil antes del despegue, el buscador puede dotarse con la antena correspondiente y su receptor para fijar la fuente de radiación; el AS.37 continúa autoguiándose aunque la fuente de radiación hostil cambie de frecuencia, siempre que permanezca en la misma banda.

Ambas versiones del Martel tienen la misma cabeza de combate; el AS.37 tiene una espoleta Thomson-CSF de proximidad. El AS.37 lo llevan el Mirage III, el Jaguar, el Buccaneer y el Atlantic. El AJ.168 sólo lo utilizan los Buccaneer de la RAF, pero puede hacerse compatible con el Phantom, Tornado y Jaguar o Harrier biplazas y ha sido mencionado en una lista de armas para el Nimrod. La producción finalizó en los últimos años setenta.

Abajo: Un AS.37 "French Martel" en un Mirage IIIE de la Armée de l'Air.

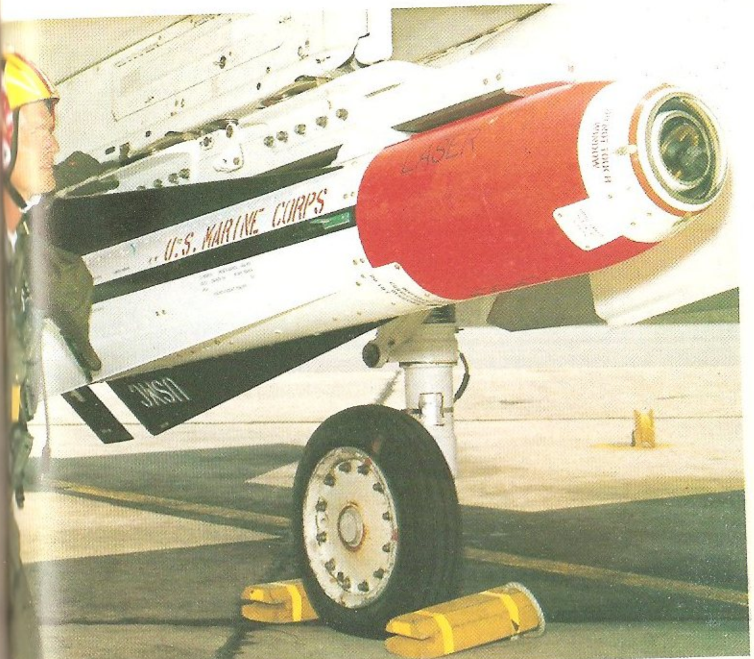
Maverick, AGM-65

Origen: Hughes Aircraft, EE.UU.
Propulsión: Motor de combustible sólido Thiokol de aceleración/crucero, TX-481 desde 1972 y, a partir de 1981, TX-633, con humo reducido.
Dimensiones: Longitud, 2.490 mm; diámetro, 305 mm; envergadura, 720 mm.
Peso: Al lanzamiento, AGM-65A, carga moldeada, 210 kg; 65A, carga deflagrante/fragmentación, 288 kg.
Prestaciones: Velocidad, dato reservado, pero se sabe supersónica; alcance de 1 a 16 km al nivel del mar; hasta 40 km desde velocidad Mach 1,2 con lanzamiento en altitud.
Cabeza de combate: Optativa entre carga moldeada Chamberlain (37,6 kg) o Avco en cartucho de acero perforante deflagrante/fragmentación.
Usuarios: Arabia Saudí, Corea del Sur, Egipto, Estados Unidos, Grecia, Irán, Israel, Marruecos, Suecia y Turquía; Alemania Occidental, Italia y Reino Unido están negociando versiones más modernas.

El AGM-65 es el menor de todos los misiles aire-superficie con guía en toda la trayectoria o autoguía utilizados por los Estados Unidos. Su fabricación fue aprobada en 1965 y Hughes ganó el concurso abierto en competencia con Rockwell en junio de 1968. En 1975 se completó un lote de 17.000 unidades y la producción ha continuado a una cadencia reducida en las últimas versiones. El misil básico, que suele llevarse en haces triples bajo las alas de los F-4, F-15, F-16, A-7, A-10 y el sueco AJ37A Viggen o aislados en el F-5 y BGM-34 (RPV), tiene cuatro alas en delta de muy bajo alargamiento, cuatro controles en cola inmediatamente detrás de las alas y un motor de combustible sólido de doble empuje.

A mediados de 1978 Hughes terminó la producción de 26.000 AGM-65A Maverick y durante tres años dejaron de estar en la línea de producción. El piloto selecciona un misil y pone en marcha su giróscopo, que al alcanzar sus revoluciones de régimen enciende una luz en la cabina. Entonces adquiere el blanco visualmente, oprime un interruptor que desprende la cubierta protectora de la ojiva del misil y activa los circuitos de vídeo. En seguida aparece la imagen de TV en una pantalla de la cabina; el piloto conecta entonces el buscador vídeo del misil o alinea el blanco en su propia mira; oprime el interruptor de seguimiento, espera hasta que la cruz filar de la pantalla TV coincida con el blanco, suelta el interruptor y dispara el misil. La autoguía es automática y el avión lanzador escapa en seguida de la zona. Los vuelos sin guía empezaron en septiembre de 1969. El AGM-65 se ha lanzado a todas las cotas, hasta la altura de las copas de los árboles, y en la guerra del Yom Kippur de 1973 se utilizó operativamente en condiciones favorables; requiere buena visibilidad y el modelo A (que cuesta 48.000 $) puede desengancharse del blanco, por ejemplo, a consecuencia de reflejos en la superficie del agua.

El AGM-68 con amplificación de imagen tiene nueva óptica, un montaje reforzado en la suspensión del giróscopo y electrónica mejorada; el piloto no necesita ver el blanco, sino que puede realizar la exploración con el buscador y la pantalla de la carlinga que presenta una imagen ampliada y más clara. De este modo puede identificar el blanco, engancharlo y lanzar con mucha mayor rapidez y desde mayor distancia. El AGM-65B estuvo fabricándose desde mayo de 1968, a razón de 200 mensuales, hasta mayo de 1983. El Maverick Láser AGM-65C era una versión para apoyo aéreo cercano contra blancos designados por láser; la designación se hacía por medio del ILS-NT200



Arriba: El comandante John Bland, de la Infantería de Marina norteamericana, observa el primer AGM-65E Laser Maverick a punto de ser lanzado por su Cuerpo; también fue el primer lanzamiento desde un A-4 (A-4M) y el tercero de la versión láser.

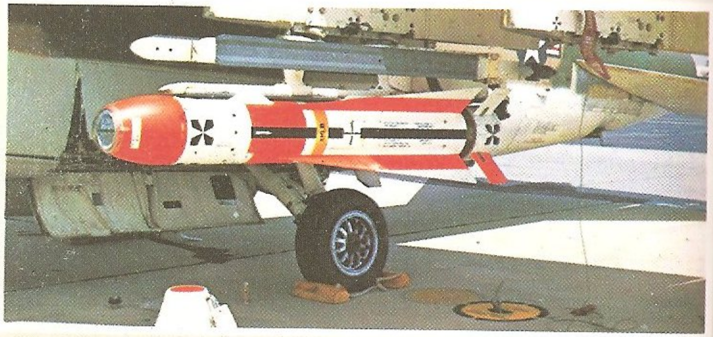
Abajo: El AGM-65A Maverick normal fue autorizado desde el principio para todos los aviones del Mando Táctico en misiones de ataque, y algunos de los vuelos de pruebas se realizaron con el primer F-16B biplaza que muestra la foto.

de infantería o por los iluminadores aéreos Pave Knife, Pave Penny, Pave Spike, Pave Tack u otros sistemas no norteamericanos. Comenzaron las pruebas de vuelo en enero de 1977 utilizando el buscador Rockwell de los tres ejércitos. En el adiestramiento del personal se ha establecido el método codificador de frecuencia e impulsos para cada misil para un solo designador aéreo o terrestre, de modo que pueden lanzarse muchos Maverick simultáneamente contra fuentes de radiación láser diversas. El AGM-65C fue sustituido por el AGM-65E con seguimiento trivalente láser y proceso digital y entró en producción para el Cuerpo de Infantería de Marina norteamericano en 1982 con cabeza de combate pesada deflagrante/fragmentación. Westinghouse ha probado el iluminador Pave Spike con mira de casco Minneapolis-Honeywell para aviones monoplazas.

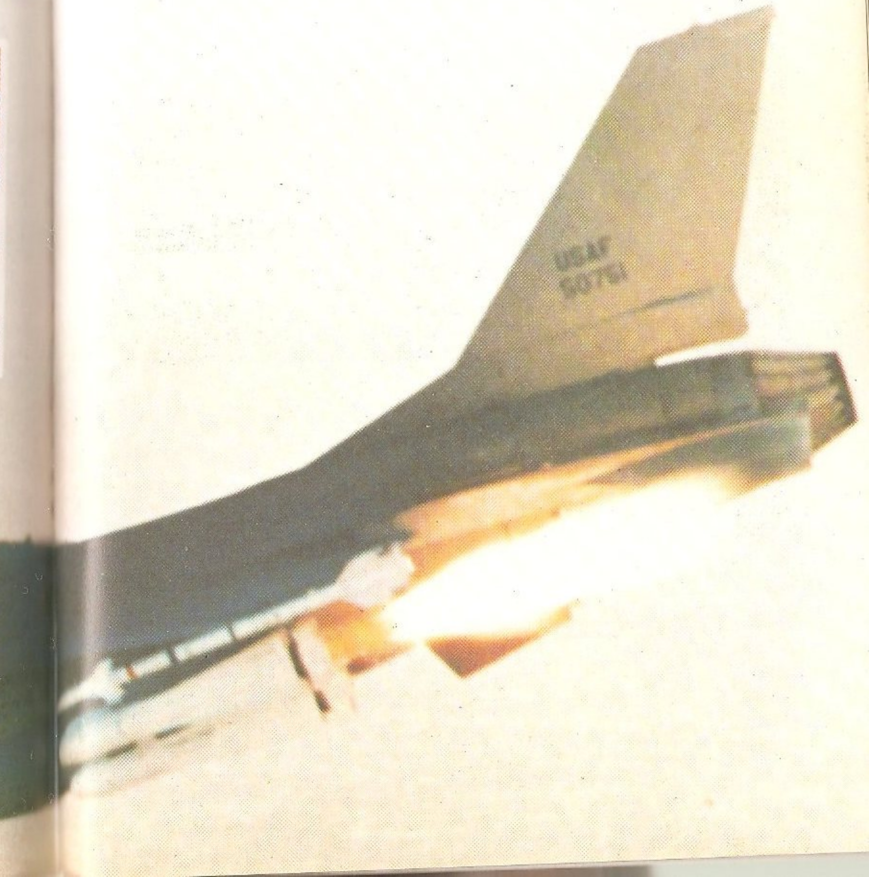
En mayo de 1977 se iniciaron los desarrollos de ingeniería para el AGM-65D IR con buscador Hughes IIR trivalente. El buscador IIR es mucho más costoso que otras versiones, pero si se utiliza dirigido por un sensor montado en un avión, tal como un FLIR (*Forward Looking Infra Red,* o visor de infrarrojos frontal), una góndola láser o el sistema de alerta radar APR-38, permite que el Maverick se enganche al blanco a una distancia doble, por lo menos, haciéndolo posible en condiciones normales en la Europa noroccidental a través de calima, lluvia, o de noche. Naturalmente, distingue también entre "blancos vivos" y "bultos". Utilizando un buscador que fija el centro del objetivo en lugar de enmarcarlo, el AGM-65D se probó en Alemania desde un F-4 con mal tiempo entre enero y marzo de 1978. Mientras Hughes sigue fabricando las secciones comunes central y de cola del misil, el retraso en la versión con buscador láser E indica que el AGM-65D entró antes en fabricación piloto.

Todos los AGM-65A Maverick tienen la misma cabeza de combate cónica de 59 kg, pero hay previstas otras. La Mk19 de 113 kg de deflagración/fragmentación es la preferida por la Marina e Infantería de Marina por su capacidad contra buques ligeros y blancos terrestres protegidos, y está disponible en las versiones C y D con nuevo sistema de espoleta y armado y un aumento de 102 mm en su longitud. Existe otra cabeza de 136 kg y en diciembre de 1976 la Fuerza Aérea norteamericana manifestó su necesidad de una cabeza nuclear.

La planta de Tucson (Arizona) de Hughes parece que ha sido objeto de presiones para llevar adelante la producción de los TOW, Phoenix y parte del Roland, además de la enormemente creciente producción del Maverick, del que, con mucho, se espera que la mayor cantidad corresponda al modelo infarrojo, el AGM-65D, del que se espera una producción de más de 30.000 a un ritmo de 500 mensuales. Pruebas muy exhaustivas han demostrado el largo alcance que equilibra, por lo menos, las limitaciones de vuelo del propio misil. El AGM-65D es el misil normalizado para ser utilizado con el sistema de sensores Lantirn, nocturno y para mal tiempo, con que actualmente se equipan los F-16 y los aviones especializados de ataque A-10 Thunderbolt II. Se espera la adquisición por parte de la Marina del AGM-65F, que es prácticamente el mismo misil pero provisto de la pesada cabeza perforante del AGM-65E y con *software* modificado en el sistema de guía previsto precisamente para obtener mejores impactos en buques de superficie. Con esta familia de misiles, Hughes ha logrado una capacidad de guía y cabezas de combate cuyo resultado es una producción impresionante en magnitud e intercambiabilidad.



Arriba: Este abigarrado misil fue uno de los primeros AGM-65A que se desarrollaron, y aquí se muestra bajo un A-7D Corsair II de la Fuerza Aérea norteamericana. Aerodinámicamente, el Maverick se deriva del Falcon.



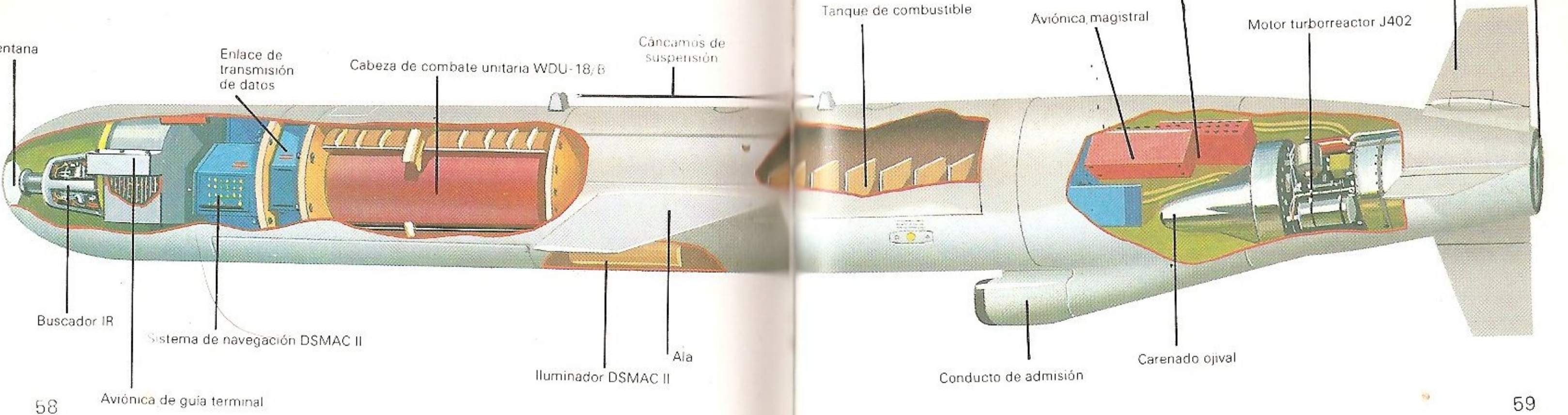
Abajo: Lanzamiento de uno de los montajes triples de AGM-65A desde el primer F-16B en julio de 1979. Los ataques en picado no son esenciales y el avión lanzador puede virar en retirada.

MRASM, AGM-109

Origen: General Dynamics Convair Division, EE.UU.
Propulsión: Turborreactor Teledyne CAE J402-400 modificado, con un empuje al nivel del mar de 300 kg.
Dimensiones: Longitud (H, K), 5,94 m; (I), 4,88 m; diámetro, 533 mm; envergadura, con alas extendidas, 2,616 m.
Peso: Al lanzamiento (H), 1.315 kg; (I), 1.009 kg; (K), 1.193 kg.
Prestaciones: Velocidad, 885 km/h; alcance, al nivel del mar y Mach 0,6, (H) 472 km; (I), 564 km; (K), 509 km.
Cabeza de combate: (H), cargas de 58 bombetas o minas, 481 kg; (I), unitaria WDU-7B ó -18B de 295 kg; (K), unitaria WDU-25A/B de 425 kg.
Usuario: Estados Unidos.

El AGM-109 de General Dynamics fue una de las principales versiones del misil de crucero estratégico nuclear Tomahawk, probado primeramente en lanzamientos aéreos desde aviones P-3 Orion y A-6 Intruder en 1974. Se diferencia de las versiones lanzadas desde buques de superficie o submarinos en que no tiene motor de aceleración ni cápsula de lanzamiento. El sistema de propulsión, que al principio era el J402, se cambió al turbosoplante Williams F107 al igual que otras versiones, en competencia con el Boeing AGM-86B, como el ALCM *(Air Launched Cruise Missile)* del SAC (Mando Aéreo Estratégico). Cuando se adoptó el misil de Boeing, el Tomahawk se ramificó en varias aplicaciones y en 1981 se dio fin a la fabricación de las versiones navales, principalmente por razones económicas. El GLCM, o misil de crucero lanzado desde tierra, siguió siendo un arma táctica para la Fuerza Aérea y en 1981 se produjo una nueva versión llamada MRASM, o misil aire-superficie de alcance medio, como misil no nuclear para su utilización extensiva por la Fuerza Aérea, armando muchos tipos de aviones, empezando por los B-52 y F-16. Aunque hasta hace poco no se contaba aún con la aprobación del Congreso, que ha estado estudiando durante dos años otros sistemas, se ha llevado el MRASM a un alto grado de desarrollo, en el que sigue siendo interesante su propulsión original con turborreactor puro, pero profundamente modificado para permitirle vuelos de 8 horas quemando el nuevo combustible JP-10, con nuevo almacenamiento para este carburante, turbina reformada, sistema de arranque por oxígeno y quemador recubierto de circonio. El misil básico se ha desarrollado en tres versiones distintas que difieren en su carga de combate y sistema de guía. El AGM-109H es el básico de ataque a aeródromos, con guía DSMAC II y una pesada carga militar consistente en 58 TAAM (misil táctico de ataque a aeródromos), bombetas o minas antipersonal que se descargan por tubos apuntados hacia arriba a lo largo del fuselaje. Esta versión compite con otras armas de corto alcance o de caída libre antipistas y justifica su elevado coste por ser un misil que se lanza y se abandona a su propia guía, eliminando la necesidad de que el avión portador se acerque a más de unos 500 km del objetivo. El AGM-109I es un arma de doble propósito propuesta por la Marina para sus A-6E. Tiene una cabeza de combate unitaria muy grande y guía DSMAC II e IIR (imagen IR) para misiones antibuque o de ataque a tierra. El AGM-109K es un misil puro de superioridad naval con guía solamente IIR.

Arriba: General Dynamics produce tanto el F-16B como el Tomahawk II MRASM, que la foto muestra en el Centro de Pruebas de Vuelo de la Fuerza Aérea norteamericana.


Abajo: Este corte, especialmente realizado para este libro, muestra la distribución básica de los elementos del AGM-109I MRASM, también conocido como GD Tomahawk II. Tuvo su origen en el misil estratégico de 2.400 km de alcance ALCM.

NATO FALW

En 1982 el NAFAG (Grupo de Armamentos para las Fuerzas Aéreas de la OTAN) continuaba sus conversaciones para tratar de acrecentar la normalización multinacional de una familia de misiles aéreos. Entre éstos se incluyen diversos misiles aire-aire (entre ellos el ASRAAM y el AMRAAM), aire-superficie como el misil de largo alcance SOM (de cuyo grupo sólo es satisfactorio el MRASM) y de corto alcance (SRARM) para supresión de defensas a alcances de unos 30 km y un misil de aire-superficie mayor, de unos 100 km de alcance.

ND-7

El ND-7 es un programa financiado por la iniciativa privada en el que Northrop ha trabajado los últimos años para lograr un misil de crucero apto para desempeñar misiones antiaeródromo. Es más pequeño y mucho más barato que el MRASM y consiste en un contenedor aerodinámico con propulsión cohete y guía inercial, que casi con seguridad se complementa con algún sistema de precisión para poder dirigirlo contra los ejes de las pistas en las condiciones más adversas. La firma MBB de Alemania Occidental colabora en este proyecto, probablemente en la parte de ingeniería del distribuidor de cargas de combate.

P4T

BAe Dynamics estudia desde 1980 este misil de crucero de largo alcance derivado inicialmente del Sea Eagle (véase pág. 68). En su versión básica, su propulsión estaría a cargo del mismo turborreactor TRI-60, pero desde principios de 1981 se hicieron estudios paralelos en un misil de crucero supersónico propulsado por el motor TRI-80 o por el Microturbo/Turbomeca SS para crucero a velocidad hasta Mach 1,8. El sistema de guía sería Terprom (comparación del relieve del terreno, similar en principio al americano Tercom) con autoguía terminal por alguno de los diversos posibles sistemas buscadores en los que han trabajado Ferranti, MSDS y BAe. Se han estudiado varios tipos de distribuidores de submunición o cargas unitarias rompedoras antiaeródromo.

Paveway,

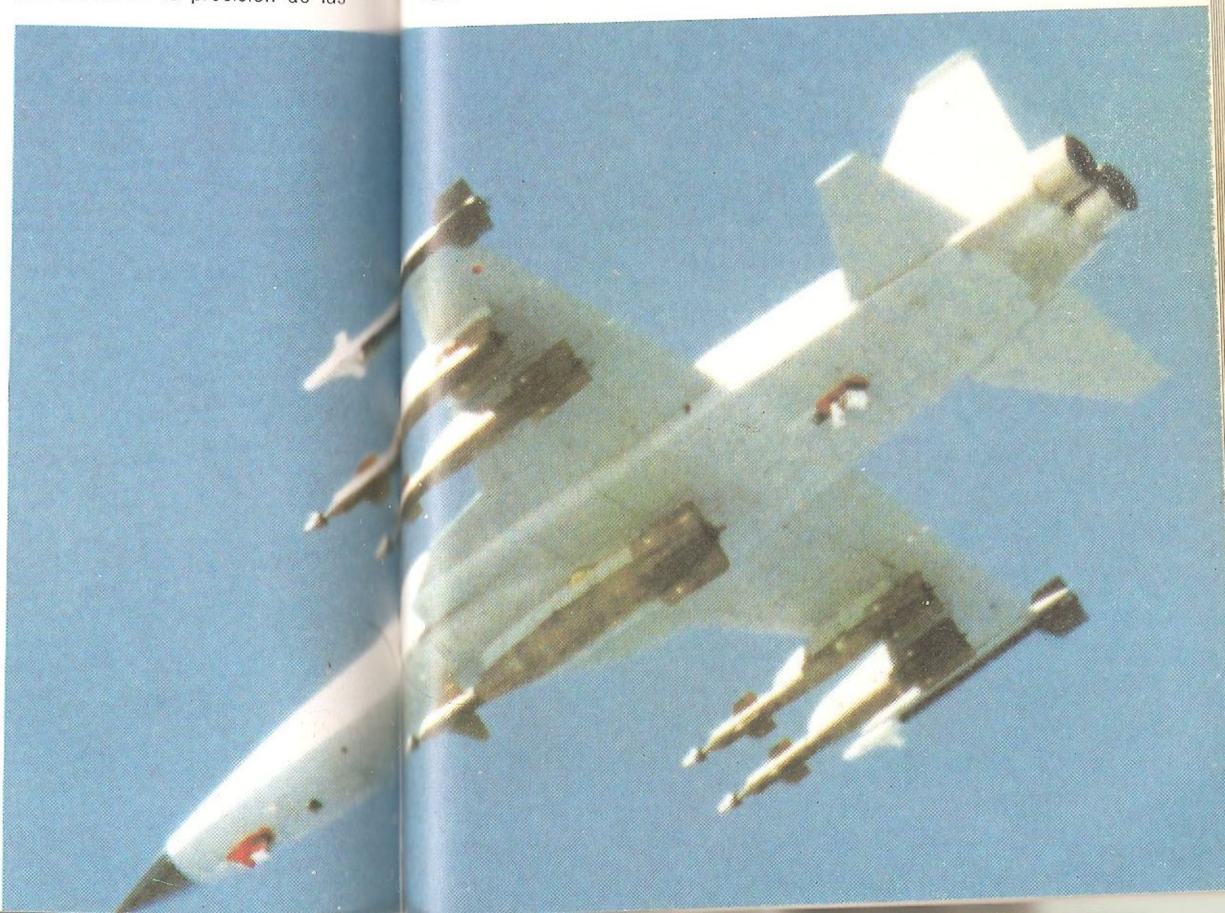
bombas guiadas por láser (LGB)

Origen: Texas Instruments, EE.UU.
Propulsión: No tienen.
Dimensiones: Las mismas que la bomba original, con un aumento entre 152 y 500 mm en longitud, y aletas de cola plegables.
Peso: El mismo que las bombas originales, más unos 13,6 kg.
Prestaciones: Velocidad, la de caída libre; alcance, variable según la cota y velocidad de lanzamiento.
Cabeza de combate: La misma que en las bombas originales.
Usuarios: Arabia Saudí, Australia, Canadá, Corea del Sur, Estados Unidos (USAF, USN y Marines), Grecia, Países Bajos, Taiwán, Turquía, Reino Unido (RAF y Royal Navy), entre otros.

Se identifica bajo este nombre el programa más variado de la historia para aumentar la precisión de las armas tácticas de aire-superficie. La iniciativa de la USAF reunió más de 30 sistemas distintos de navegación aérea, identificación y señalamiento de blancos, visión nocturna y todo tiempo, guía de armas y muchos otros que se habían previsto para la guerra en el Sudeste Asiático. Durante estas investigaciones se desarrollaron las llamadas *smat bombs* o bombas activas (a veces traducidas como "bombas inteligentes"), con guía láser, bajo la dirección del Centro de Desarrollo y Pruebas de Armas en la base área de Eglin, que comenzaron en 1965, en colaboración con Texas Instruments, utilizando el sistema de guía láser de esta firma para la formación de una familia integrada de armas sencillas de precisión. La primera LGB *(Laser Guided Bomb)* de TI se lanzó en abril de 1965.

En 1971 la familia Paveway I de unidades de guía se había ampliado a ocho, con seis tipos fundamentales de los que los tres más importantes eran el KMU-388, aplicable a la bomba Mk 82 de 500 libras (227 kg); el KMU-421, para la Mk 83 de 1.000 libras (454 kg), y la KMU-351 para la Mk 84 de 2.000 libras de peso (907 kg).

Todas éstas se llevan fácilmente sin necesidad de modificaciones ni en el avión ni en las conexiones eléctricas y se manejan como cualquier proyectil almacenándolas lo mismo que las bombas de caída libre. Entre los aviones portadores han estado los A-1, A-4, A-6, A-7, A-10, A-37, F-4, F-5, F-15, F-16, F/A-18, F-100, F-105, F-111, AV-8A, B-52 y B-57. Los blancos se pueden marcar con un láser en otro avión, el propio avión lanzador o por tropas de vanguardia. Como casi todos los láser militares occidentales, utilizan una longitud de onda de 1.064 micras; los láser usuales en Pave Knife, Pave Tack u otros góndolas láser son del tipo Nd/YAG. Más recientemente se emplean como iluminadores los sistemas Atlis



Abajo: Pruebas de transporte de Paveway II por un F-5E Tiger II. En el centro, una GBU-10E/B y, bajo los planos, GBU-12D/B.

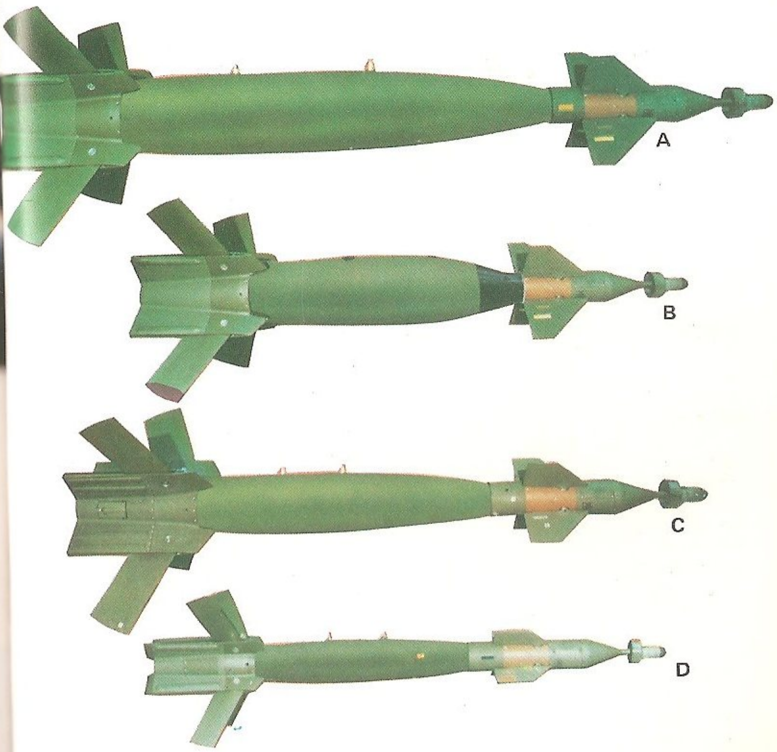
Arriba: Bomba original Paveway I británica de 450 kg en un Buccaneer XW986 de pruebas del Ministerio de Defensa británico.

II, LTDS, TRAM, GLLD, MULE, LTM, Lantirn y el propio designador FLIR/Laser de Texas Instruments.

En todos los casos, la unidad de guía es la misma y las diferencias se limitan a accesorios y a los distintos tipos de aletas de cola añadidas. El conjunto detector de silicio se divide en cuatro cuadrantes y va montado en la ojiva de un alojamiento de base universal con una cola anular. Al caer la bomba, éste se alinea con la corriente de aire, o sea con la dirección de caída de la bomba. El calculador de guía recibe las señales de los cuadrantes y actúa en cuatro aletas de control para igualar las cuatro entradas; así, la unidad sensora se mantiene apuntada hacia la fuente emisora de radiación láser de manera que la bomba hará impacto en ese mismo punto. La energía eléctrica procede de una batería térmica que se activa en el momento del lanzamiento y la fuerza para mover las aletas de un generador de gas caliente.

Entre sus usuarios están la RAF, que las utiliza en las bombas Mk 13/18 de 1.000 libras (454 kg) que llevan los Buccaneer, Tornado y Jaguar. La producción total de unidades de guía Paveway ha sido muy grande y en los primeros años setenta se estimaba aproximadamente en 20.000 unidades anuales a un precio unitario de unos 2.500 dólares. Desde 1980 se han fabricado las Paveway II con una sección de búsqueda más sencilla y barata y aletas plegables. Portsmouth Aviation ha integrado este sistema con las bombas de la RAF que se utilizaron en las Malvinas por los Harrier. La Paveway III tiene aletas sustentadoras de apertura automática y un microprocesador, y puede lanzarse en vuelo rasante. El giróscopo de precisión Dart lo fabrica BAe Dynamics.

Abajo: Una bomba KMU-351 de 900 kg en el momento de hacer impacto sobre el maniquí de un conductor de un camión, durante unas pruebas de tiro.



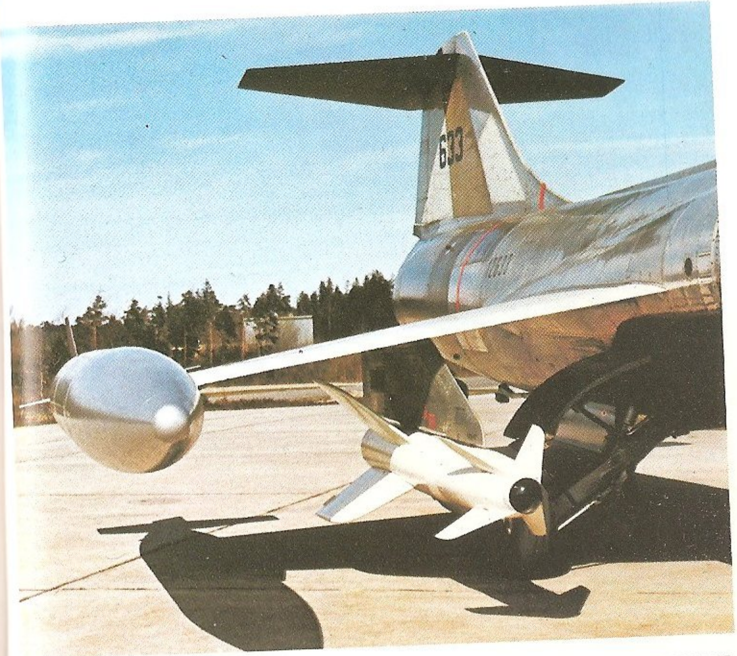
Arriba: Actualmente, la producción de Texas Instruments se centra en la familia Paveway II, que incorpora varios cambios importantes que mejoran sus características y reducen costes. La A es la GBU-10E/B, basada en la bomba Mk 84 de 900 kg (reemplaza a la KMU-351A/B); la B, Mk 13/18, se adapta a la bomba británica GP de 450 kg; la C, GBU-16B/B, se basa en la Mk 83 GP de 450 kg (que reemplaza a la KMU-421B); la D, GBU-12D/B, se basa en la bomba GP Mk 82 de 225 kg. Todas éstas se irán transformando progresivamente en Paveway III.

Abajo: Primeras pruebas de Paveway II en el YF-16 n.° 2 en 1974. Todos los modelos pueden usarse en los F-16 de serie.

Penguin

Origen: A/S Kongsberg Väpenfabrik, Noruega.
Propulsión: Motor de combustible sólido de crucero Raufoss.
Dimensiones: Longitud, 3,18 m; diámetro, 280 mm; envergadura, 1 metro.
Peso: Al lanzamiento, 347 kg.
Prestaciones: Velocidad, más de Mach 0,8; alcance variable según cota/velocidad de lanzamiento hasta un máximo de más de 40 km.
Cabeza de combate: Igual al Bullpup, 113 kg con espoleta retardada.
Usuario: Noruega.

El Penguin se desarrolló como arma buque-buque por Kongsberg y el Centro de Investigaciones de Defensa noruego en los años sesenta. De él se derivó el Penguin Mk 3 para ser lanzado desde el aire con alas más pequeñas, sin motor de aceleración y prestaciones de vuelo más elevadas. Básicamente es un arma sencilla que se adapta fácilmente a un avión de caza y se lanza desde un soporte para bomba Bullpup. La guía de trayectoria media es inercial y la terminal es automática con buscador IR o radar activo PEAB. Otra versión dispone de detector radar pasivo para guiarse hacia emisiones radar adversarias. El sistema actuador de los *canard* se debe a BAe Sperry y el lanzador y unidad de potencia para montarlo en los F-16 de la KNL (Real Fuerza Aérea noruega), en los que estará operativo en 1987, es obra de la firma sueca Saab-Scania. Como el desarrollo inicial se terminó en 1974, incluyendo pruebas de transporte en aviones F-104G, éste parece un plazo excesivo, pero el misil ha sufrido varias modificaciones sucesivas.

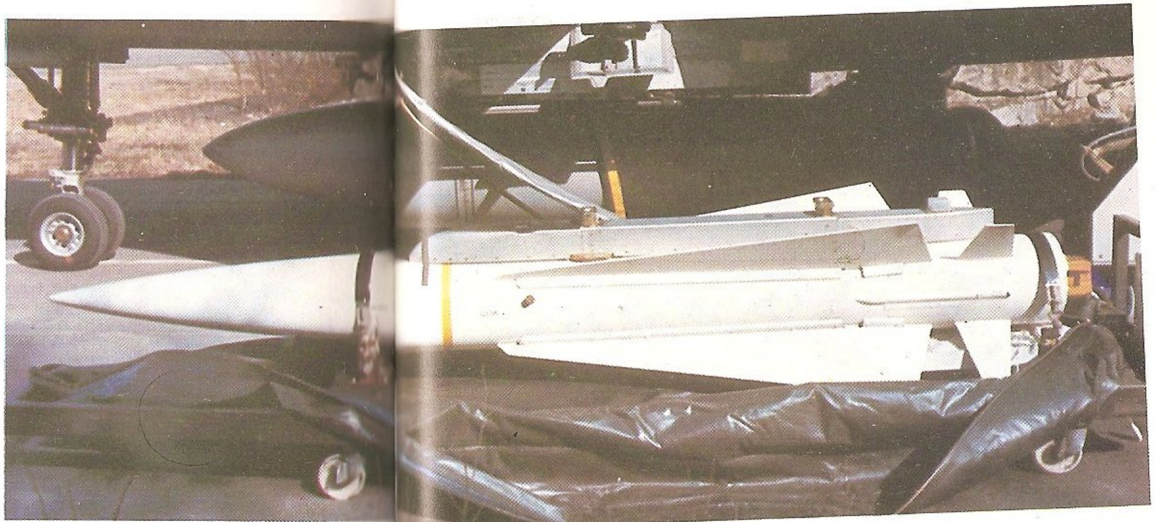


Derecha: Uno de los primeros Penguin 3 montado en un F-104G de la Real Aviación noruega (KNL) para pruebas de transporte (no operativas).

RB 05A

Origen: Saab Bofors Missile Corporation, Suecia.
Propulsión: Motor cohete de combustible líquido Volvo Flygmotor VR-35 con 2.550 kg de empuje en aceleración y 510 kg en crucero.
Dimensiones: Longitud, 3,6 m; diámetro, 300 mm; envergadura, 0,8 m.
Peso: Al lanzamiento, 305 kg.
Prestaciones: Velocidad, supersónica; alcance, hasta 9 km.
Cabeza de combate: Convencional, fabricada por Forenade Fabriksverken; espoleta de proximidad.
Usuario: Suecia.

Cuando se decidió limitar lo que hasta entonces fue la Dirección Nacional de Misiles (Robotavdelningen) solamente a investigación y desarrollo, se encargó la fabricación de este misil a Saab, contratándose con esta empresa en 1960. Conocido al principio como Saab 305A, el RB 05A es un arma sencilla con mando a distancia fácilmente adaptable a muchos tipos de aviones. Una característica poco corriente es su velocidad supersónica, que debe a su avanzada aerodinámica y al motor de combustible líquido separado, que se alimenta con Hidyne y RFNA, bombeado por medio de un émbolo neumático y membrana de aluminio rompible para quemarse rápidamente en la fase de aceleración y lentamente en la de crucero. No produce humo y las prestaciones del motor son independientes de la posición o aceleración del misil; éste se adelanta al avión y se centra automáticamente en la línea de vuelo siendo guiado entonces por enlace de microondas por medio de una pequeña palanca de control que maneja el piloto. Se dice que este sistema de guía es muy resistente a las perturbaciones, que puede controlar al misil a baja cota sobre cualquier clase de terreno y que puede atacar blancos con gran ángulo de inclinación.



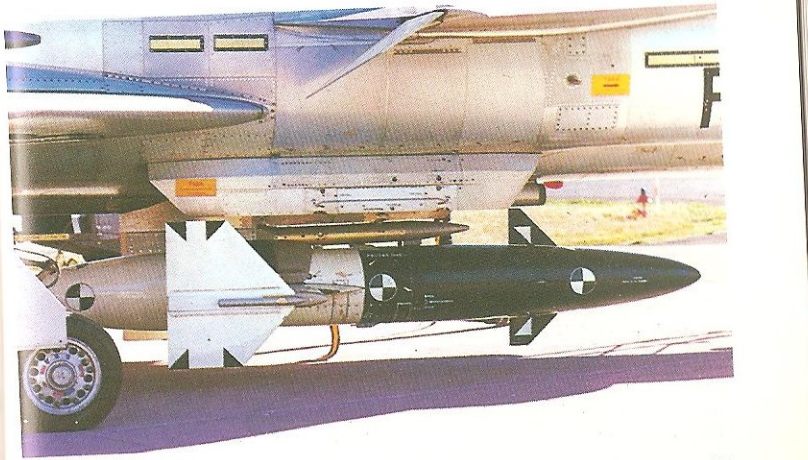
Derecha: RB 05A con adaptador para ser instalado en el soporte subalar izquierdo de un AJ 37A durante pruebas en 1976.

RB 04

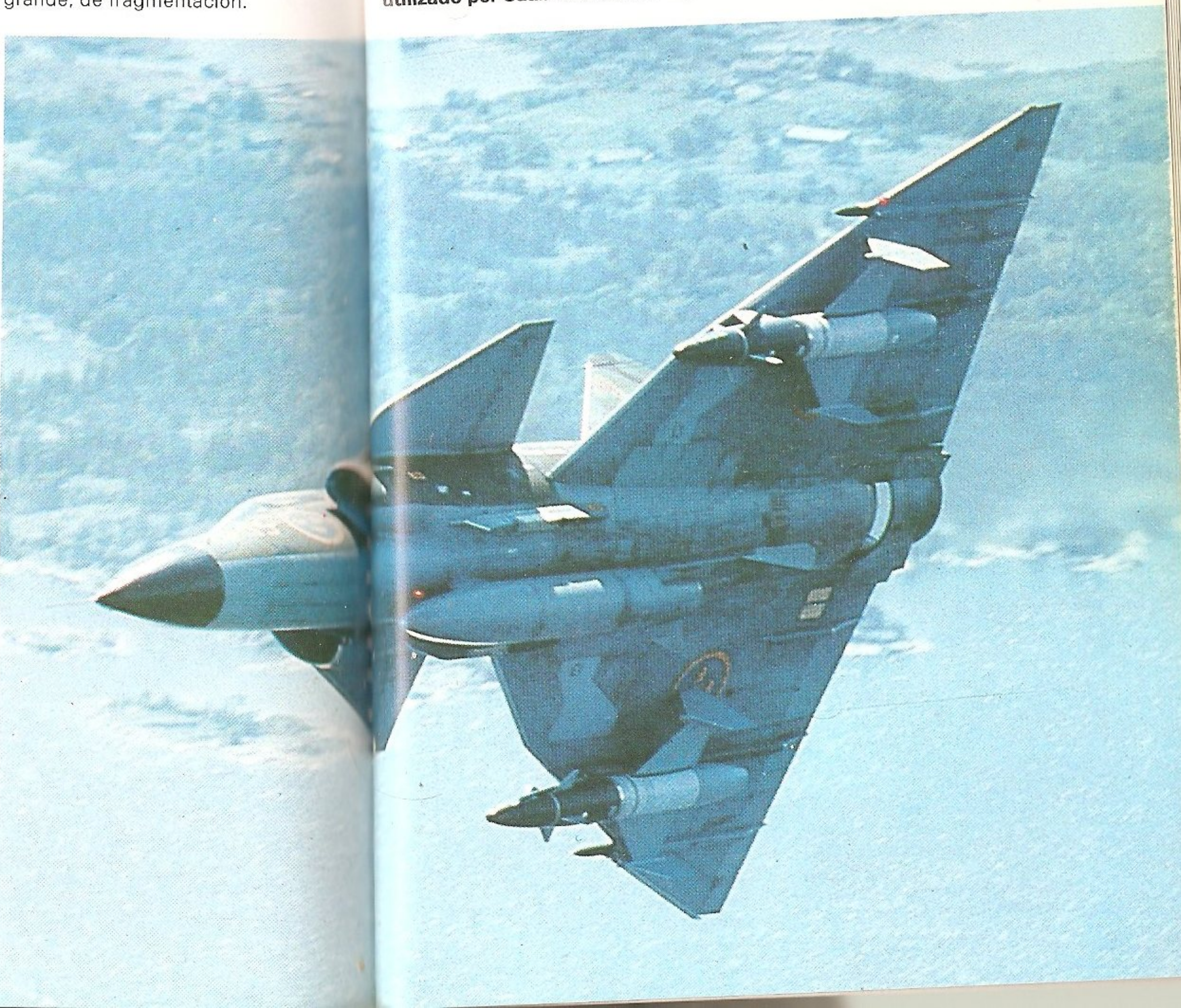
Origen: Saab (hoy Saab Bofors), Suecia.
Propulsión: Motor de combustible sólido con cargas de aceleración/crucero que se encienden sucesivamente.
Dimensiones: Longitud, 4,45 m; diámetro, 500 mm; envergadura (RB 04C y D), 2,04 m; (E), 1,97 m.
Peso: Al lanzamiento (C y D), 600 kg; (E), 616 kg.
Prestaciones: Velocidad subsónica alta; alcance variable con la cota de lanzamiento hasta 32 km.
Cabeza de combate: Unitaria, de 300 kg, carga convencional con espoleta retardada y de proximidad.
Usuario: Suecia.

Este notable misil aire-superficie ha disfrutado de una de las vidas activas más largas para tales armas, pues sus especificaciones se formularon en 1949 y la materialidad del misil se ha estado fabricando durante 28 años (1950-1978). Previsto como arma principal para el Saab A32A Lansen, se diseñó y desarrolló originalmente por Robotavdelningen —Dirección General de Misiles del Ministerio de Defensa—, cuyo primer misil, el RB302, realizó sus pruebas de vuelo en 1948 desde un bombardero T18B. El primitivo RB (Robotiran) 04 se hizo suficientemente grande como para poder llevar un radar activo, dándole así capacidad todo tiempo de autoguía antes que cualquier otro misil aire-superficie excepto el Bat. Tiene configuración de avión, con ala en delta retrasada y aletas estabilizadoras en sus extremos y cuatro aletas de control en torno a la ojiva. El motor, de dos etapas de combustible sólido, es británico, fabricado por IMI Summerfield Research Station. El radar es de PEAB (Philips sueca) y el piloto automático, en un principio XA82, debe su diseño a Saab con giróscopos alimentados neumáticamente y servos para las superficies de control. El primer lanzamiento se hizo desde un caza Saab J29 el 11 de febrero de 1955 y tras un desarrollo muy afortunado entró en servicio la primera versión de serie, el RB 04C, en la Fuerza Aérea sueca en 1958 para armar a todos los aviones A32A de las alas de ataque F-6,-7,-14 y -17.

En los primeros años sesenta Robotavdelningen desarrolló una versión con motor y guía perfeccionados, a la que se designó RB 04D, que estuvo en producción durante la segunda mitad de aquel decenio. El 1 de julio de 1968 esta Dirección General entró a formar parte del Departamento de Material aéreo del Försvarets Materielverk (FMV, Dirección de Material de las Fuerzas Armadas) y la última versión de este misil, el RB 04E, se asignó a Saab (hoy Saab Bofors). El RB 04E, que se produjo principalmente para el AJ37 Viggen, que puede llevar hasta tres, tiene menor envergadura, estructura modernizada y sistema de guía más avanzado. Todas las versiones tienen la misma cabeza de combate, muy grande, de fragmentación.



Arriba: Un misil de desarrollo RB 04E montado bajo el fuselaje de un AJ 37 utilizado por Saab-Scania como plataforma de pruebas.



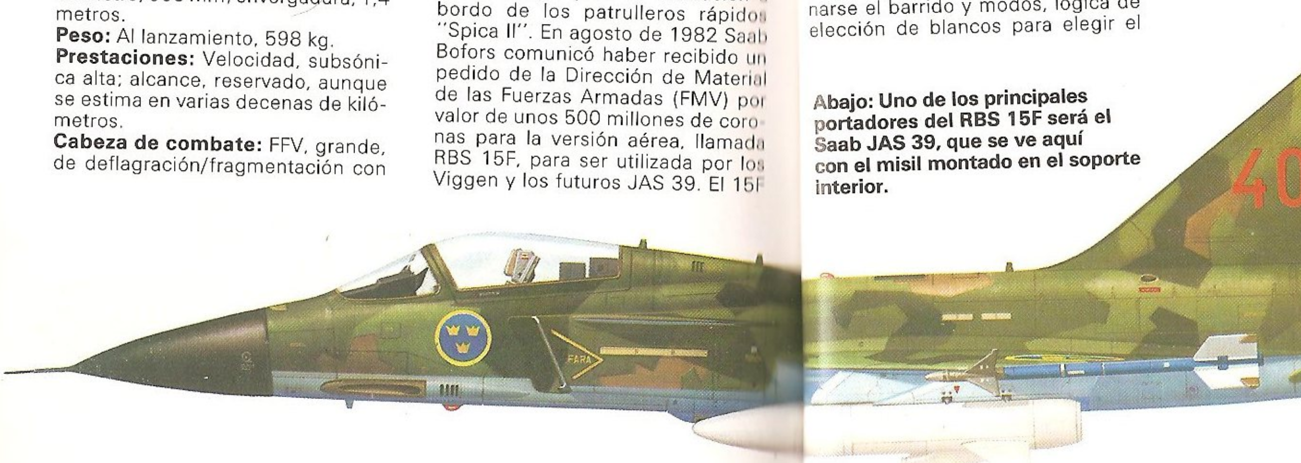
Misiles RB 04E en un AJ 37 Viggen del ala F15 de la Flygvapen, con base en Söderhamm.

RBS 15F

Origen: Saab Bofors Missile Corporation, Suecia.
Propulsión: Turborreactor Microturbo TRI 60-2 Model 077 con empuje al nivel del mar de 377 kg.
Dimensiones: Longitud, 4,35 m; diámetro, 500 mm; envergadura, 1,4 metros.
Peso: Al lanzamiento, 598 kg.
Prestaciones: Velocidad, subsónica alta; alcance, reservado, aunque se estima en varias decenas de kilómetros.
Cabeza de combate: FFV, grande, de deflagración/fragmentación con espoletas de efecto retardado y proximidad.
Usuario: Suecia.

Se diseñó el RBS 15 como arma buque-buque para su utilización a bordo de los patrulleros rápidos "Spica II". En agosto de 1982 Saab Bofors comunicó haber recibido un pedido de la Dirección de Material de las Fuerzas Armadas (FMV) por valor de unos 500 millones de coronas para la versión aérea, llamada RBS 15F, para ser utilizada por los Viggen y los futuros JAS 39. El 15F carece de tubo lanzador o motores de aceleración, pues se lleva en estaciones exteriores y se lanza desde fuera del horizonte del blanco. Como arma *fire-and-forget*, tiene guía de trayectoria media preprogramada y un radar buscador avanzado debido a PEAB, con proceso digital y agilidad de frecuencia en el que pueden seleccionarse el barrido y modos, lógica de elección de blancos para elegir el más importante entre un grupo de buques y dispositivos ECCM variables. Saab ha anunciado que el RBS 15 será de reacción rápida, alta probabilidad de destrucción y gran eficacia contra todo tipo de blancos navales en condiciones todo tiempo. Estará operativo probablemente hacia finales de 1986.

Abajo: Uno de los principales portadores del RBS 15F será el Saab JAS 39, que se ve aquí con el misil montado en el soporte interior.

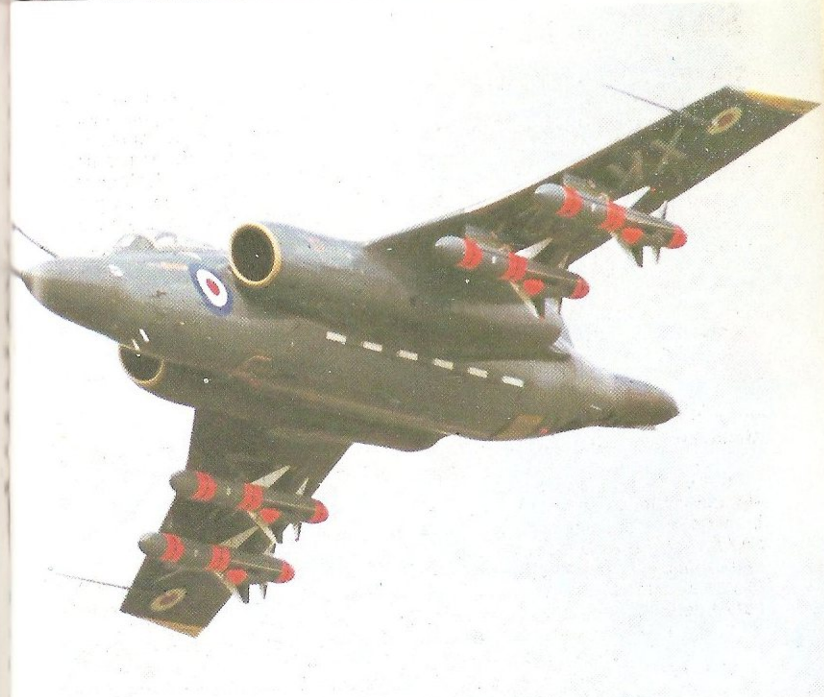


Sea Eagle

Origen: British Aerospace Dynamics, Reino Unido.
Propulsión: Turborreactor Microturbo TRI 60-1 Model 067 con empuje al nivel del mar de 357 kg, fabricado en su mayor parte en el Reino Unido.
Dimensiones: Longitud, 4,1 m; diámetro, 400 mm; envergadura, 1,2 m.
Peso: Reservado, pero evidentemente en torno a los 550 kg.
Prestaciones: Velocidad probablemente próxima a Mach 0,9; alcance, reservado, pero se estima de varias decenas de kilómetros.
Cabeza de combate: Producida por ROF, capaz de desmantelar los mayores buques de guerra.
Usuario: Reino Unido (RAF, RN).

El Sea Eagle, cuya primitiva designación fue P3T, es un misil contra blancos más allá del horizonte *fire-and-forget*, o sea de "lanzar-olvidar", desarrollado a partir del Martel mediante el cambio de propulsión cohete a reactor y la incorporación de radar activo y características rasantes. Se inició respondiendo a la especificación del Estado Mayor del Aire n.° 1226 y progresó rápidamente hasta llegar a la fase de definición del proyecto en 1977, gozando de un desarrollo particularmente exento de dificultades. Su estructura es básicamente la misma del Martel con una toma de aire inferior. La guía se efectúa inicialmente mediante piloto automático; en su microprocesador se memorizan la última posición conocida y velocidad del blanco y mantiene la cota por medio de un radioaltímetro Plessey a la altura de las crestas de las olas, o siguiendo un perfil programado y, finalmente, adquiere el blanco por medio de un buscador radar activo MSDS muy avanzado. En marzo de 1986 terminaron, con éxito, sus evaluaciones y fue probado, incluso, en la versión chilena Halcón del CASA C-101 Aviojet.

Derecha: Cuatro Sea Eagle en un Buccaneer XK527 de pruebas, que fue el único construido como S.1 y transformado en S.2. Nótense los carenados en las tomas y toberas del motor para reducir la resistencia aerodinámica.



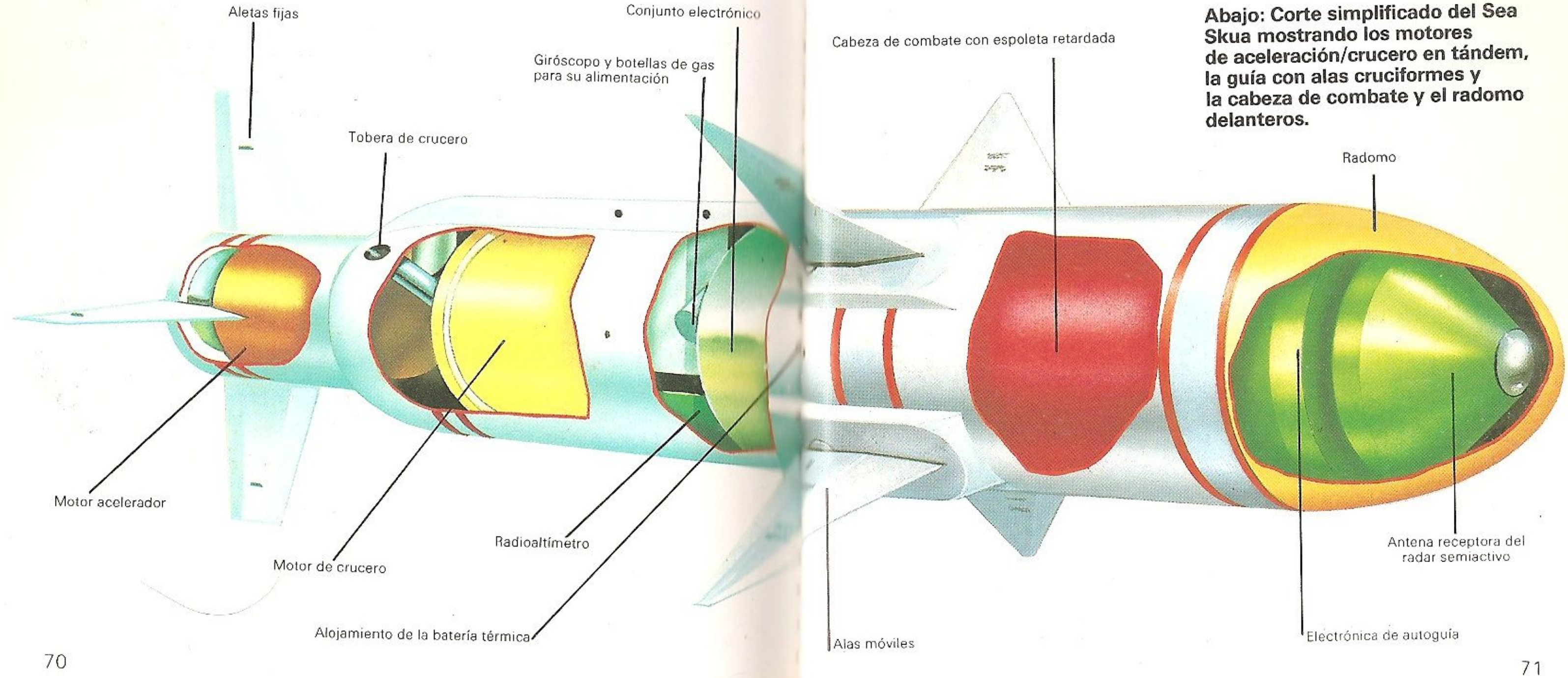
Sea Skua

Origen: British Aerospace Dynamics, Reino Unido.
Propulsión: Motores BAe Vickers de combustible sólido con aceleración/crucero.
Dimensiones: Longitud, 2,5 m; diámetro, 250 mm; envergadura, 620 mm.
Peso: Al lanzamiento, 145 kg.
Prestaciones: Velocidad, subsónica alta; alcance, más de 15 km.
Cabeza de combate: Deflagrante/fragmentación, 20 kg, cuya explosión se produce en el interior del casco del buque.
Usuario: Inicialmente, Reino Unido (Royal Navy).

Este misil, que en un principio se conoció con el número de proyecto del Ministerio de Defensa (CL-834), es notablemente más avanzado que los franceses comparables sucesivos al AS.12. En lugar de guía por cable o mando radio, el Sea Skua cuenta con guía radar semiactiva y en su primera aplicación en el helicóptero Lynx, el blanco se ilumina con el radar Ferranti Seaspray, especialmente diseñado a este fin. El Lynx de la Armada Real británica está provisto de este radar de vigilancia y seguimiento, así como con el correspondiente sistema de dirección de tiro y lanzadores para cuatro misiles. Este sistema de armas se ha concebido para dar a las fragatas o buques similares provistos de helicópteros la capacidad de destruir lanchas rápidas, hidroalas o vehículos de colchón de aire lanzamisiles, a mayores distancias de las que éstos precisan para el lanzamiento de sus armas. También se dice que esta distancia es suficiente para la protección del helicóptero lanzador contra misiles superficie-aire. El sistema de navegación Decca Tans del Lynx puede combinarse con sistemas ESM para situar e identificar al blanco confirmando la posición en la pantalla del radar Seaspray. El Sea Skua, cuyo mantenimiento se reduce a una rápida comprobación de funcionamiento positiva o negativa (GO/NO-GO), se lanza alcanzando una de las cuatro cotas seleccionables de vuelo rasante, según el estado de la mar, gracias al radioaltímetro TRT fabricado por BAe. Cuando se acerca al blanco, se eleva obedeciendo a una instrucción previamente programada o recibida en ese momento, hasta la cota de adquisición del radar de autoguía MSDS.

Las pruebas de vuelos guiados se iniciaron en 1978 y BAe ha costeado por su cuenta estudios para acoplar el Sea Skua a otras aeronaves, incluso de ala fija, y a instalaciones costeras. BAe espera que su misil, que viene a pesar la décima parte que el Exocet, pero que es capaz de desmantelar los radares y lanzadores de misiles de todos los buques conocidos y de destruir buques de hasta 1.000 toneladas con un solo impacto, encontrará un amplio campo de aplicación. El 2 de mayo de 1982 dos helicópteros Lynx lanzaron sendas salvas de dos Sea Skua hundiendo un buque argentino de 800 toneladas e inutilizando a otro.

Arriba: Un Lynx HAS.2 con cuatro Sea Skua. Su desarrollo se aceleró para tenerlos operativos en las Malvinas.

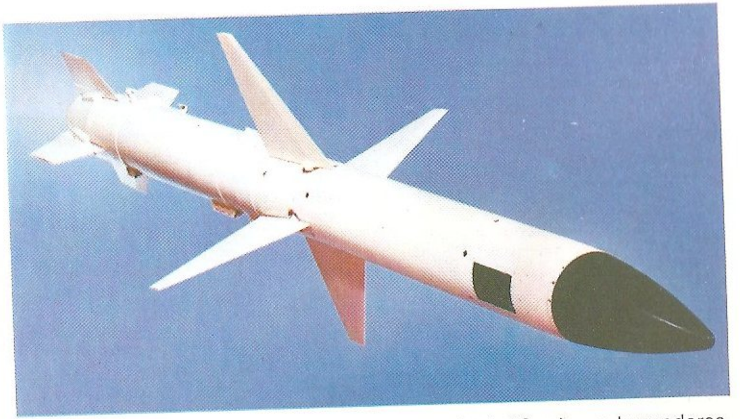

Aletas fijas
Conjunto electrónico
Giróscopo y botellas de gas para su alimentación
Tobera de crucero
Motor acelerador
Motor de crucero
Radioaltímetro
Alojamiento de la batería térmica
Cabeza de combate con espoleta retardada
Radomo
Antena receptora del radar semiactivo
Alas móviles
Electrónica de autoguía

Abajo: Corte simplificado del Sea Skua mostrando los motores de aceleración/crucero en tándem, la guía con alas cruciformes y la cabeza de combate y el radomo delanteros.

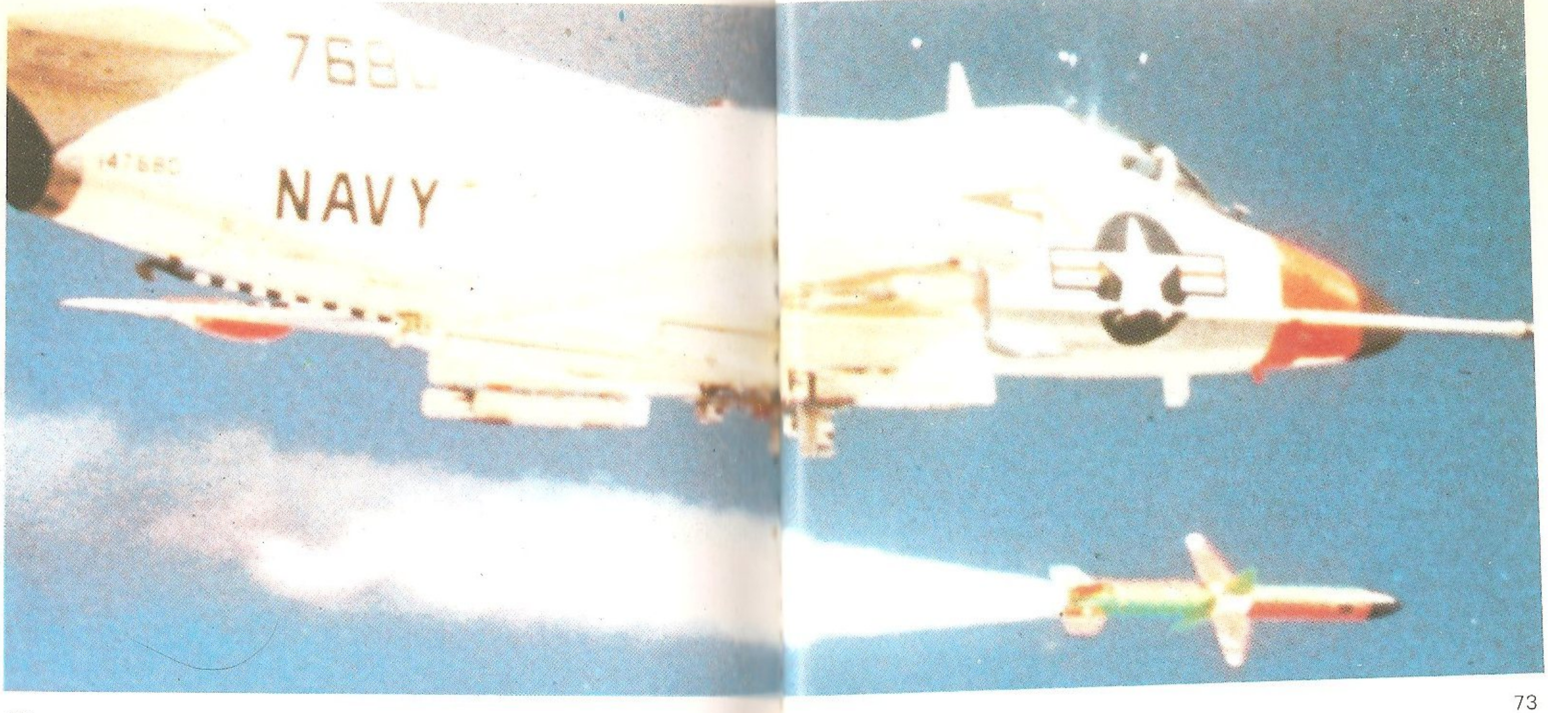
Shrike, AGM-45

Origen: Centro de Armas Navales (NWC), con producción por Texas Instruments (TI), EE.UU.
Propulsión: Motor de combustible sólido Rockwell (Rocketdyne) Mk 39 ó Aerojet (ATSC) Mk 53 (de polibutadieno) o mejorado Mk 78 de poliuretano, de doble empuje.
Dimensiones: Longitud, 3,05 m; diámetro, 203 mm; envergadura, 914 mm.
Peso: Al lanzamiento, aproximadamente, según subtipos, 177 kg.
Prestaciones: Velocidad, Mach 2; alcance, de 29 a 40 km.
Cabeza de combate: Deflagrante/fragmentación, de 66 kg, con espoleta de proximidad.
Usuarios: Entre otros, Irán, Israel, Gran Bretaña y Estados Unidos (USAF, USN y Marines).

Éste fue el primer misil antirradar que se utilizó en los Estados Unidos después de la Segunda Guerra Mundial, basándose parcialmente en el aire-aire Sparrow. En un principio se llamó ARM (misil antirradar) con la designación ASM-N-10, comenzando su fase de proyecto en NOTS (después NWC) y convirtiéndose en AGM-45A en 1962. Empezó la fabricación por un consorcio encabezado por Texas Instruments (TI) y Sperry Rand/Univac en 1963 y entró en servicio tres años después en el Sudeste Asiático con los aviones F-105G Wild Weasel y EA-6A. Las primeras experiencias fueron un fracaso y desde entonces han aparecido muchos modelos que se distinguen por sus sufijos para rectificar fallos o acomodar la cabeza con autoguía pasiva a una nueva banda de frecuencias que hubiera sido identificada como potencialmente hostil. El Shrike, que arma a los A-4, A-6, A-7 y F-4 de la Marina/Infantería de Marina americanas, a los F-4, F-105 y F-111 de la Aviación del mismo país y a los F-4 y Kfir israelíes, se activa mientras se vuela hacia el blanco y se lanza en cuanto su detector de radiación TI se engancha al radar contrario. Al apagarse el motor, describe una trayectoria balística hasta la activación de la unidad de control. El detector tiene un receptor monopulso cristal vídeo y actualiza la guía continuamente determinando la dirección de procedencia de la radiación, dirigiendo el misil contra el radar enemigo por medio de sus alas cruciformes en el centro del fuselaje, que se mueve a impulsos por un sistema de gas caliente. Ha habido al menos 18 subtipos en las familias AGM-45-1 a 10 con más de 13 cabezas buscadoras, de los cuales la USAF adquirió 12.863 hasta 1978 y la Armada otros 6.200. En la guerra del Yom Kippur, Israel utilizó el Shrike sintonizado en las bandas de 2.965/2.990 MHz y 3.025/3.050 MHz contra los SA-2 y SA-3, pero resultó ineficaz contra los SA-6. Las compras complementarias en el período 1978-81 se centraron en los -9 y -10 para la USAF para armar a los F-4G y EF-111A, juntamente con conjuntos de modificación para adaptar a los existentes contra los últimos SAM y otros radares.



Arriba: AGM-45A Shrike típico de las últimas series de producción.



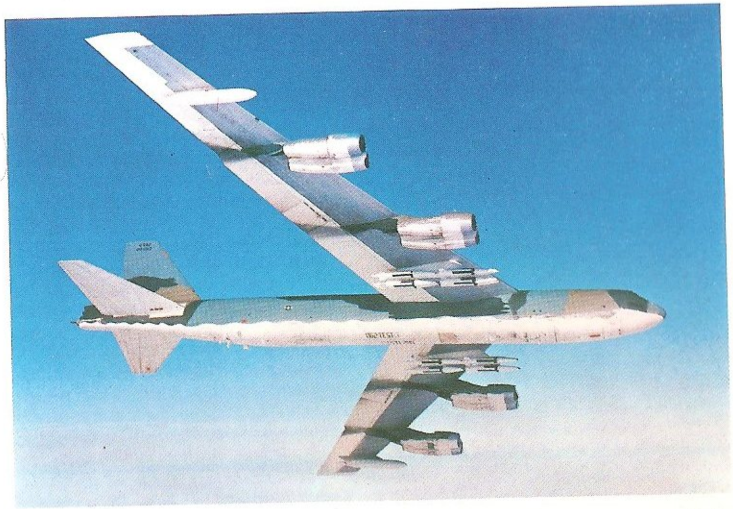
Abajo: Uno de los primeros lanzamientos de pruebas de un prototipo de Shrike el 12 de junio de 1964; el avión es un A-4C. Este misil es muy parecido exteriormente al que se muestra arriba.

SRAM, AGM-69

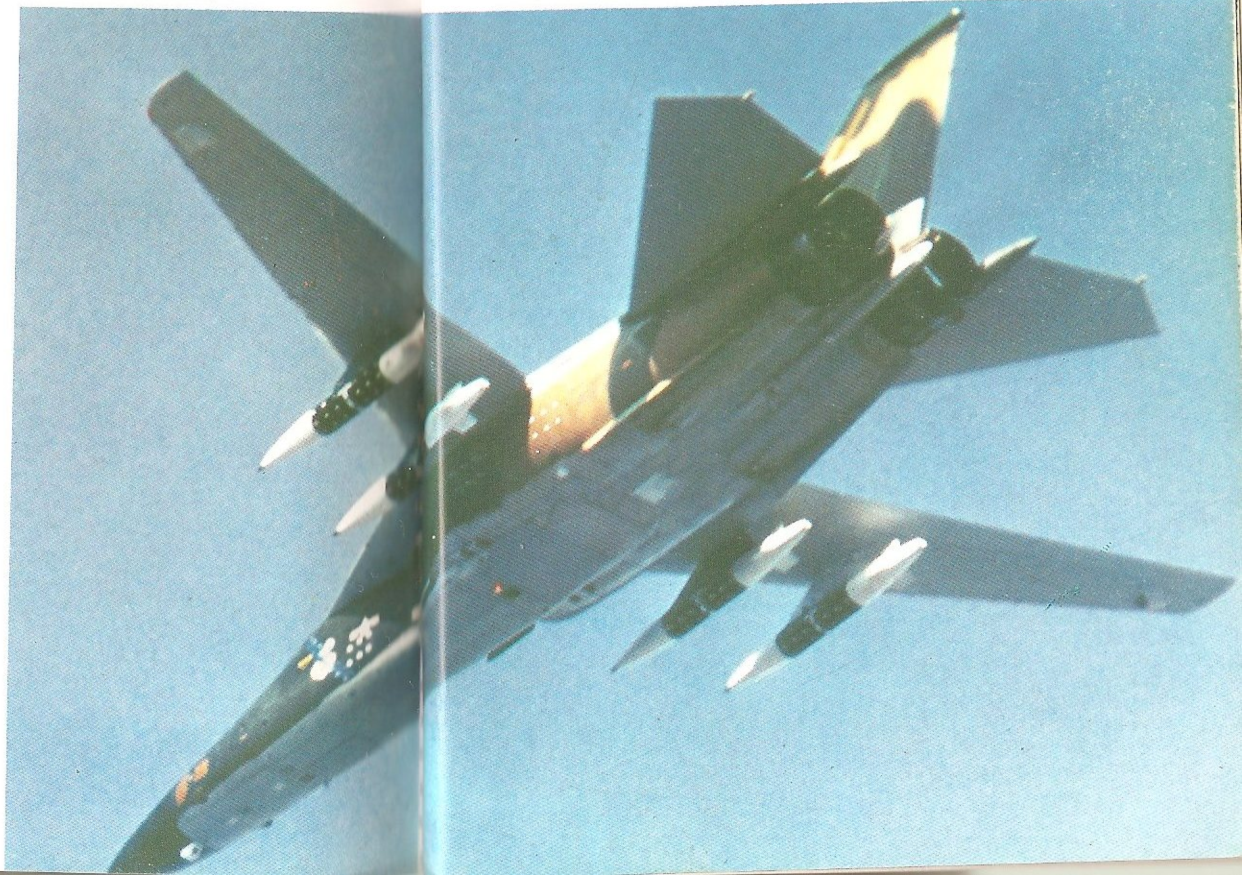
Origen: Boeing Aerospace, EE.UU.
Propulsión: En un principio, un motor de combustible sólido Lockheed Propulsion Co. de doble etapa; actualmente se produce a pequeña escala el motor Thiokol de larga duración y con muchas mejoras respecto al anterior.
Dimensiones: Longitud (con carenado exterior de cola para transporte exterior), 4,83 m; (sin carenado), 4,27 m; diámetro, 444,5 mm; envergadura (tres aletas a 120 °), cada una, 381 mm desde el eje del misil.
Peso: Al lanzamiento, 1.012 kg.
Prestaciones: Velocidad, de Mach 2,8 a 3,2; alcance, muy variable según la cota de lanzamiento y perfil elegido, entre 56 y 169 km.
Cabeza de combate: Nuclear W-69, de 200 kT con espoletas de presión y efecto retardado.
Usuario: Estados Unidos (Fuerza Aérea).

En los años cincuenta las cabezas nucleares empezaron a producirse de menor tamaño y en 1960 se había ya demostrado que un misil que pudiera ser llevado por un caza podía tener una gran cabeza nuclear lanzable desde 160 km. En realidad, el SRAM (*Short-Range Attack Missile*, o misil de ataque de corto alcance) no ha sido utilizado por cazas sino por los aviones del Mando Aéreo Estratégico (SAC), principalmente para neutralizar defensas potencialmente hostiles, tales como radares, misiles superficie-aire (SAM) y otros sistemas antiaéreos. El adjetivo "corto alcance" ha adquirido una nueva dimensión en tanto que el reducido tamaño y peso de esta potente arma multiplica de forma impresionante el número de blancos que puede asignarse a un bombardero. Boeing, que al final sería el contratista principal, inició sus estudios sobre el SRAM en diciembre de 1963 adelantándose en su diseño con el SOR-212 en 1964, dando por resultado el WS-140A. Se estableció una dura competencia en 1965 entre Boeing y Martin, decidiéndose finalmente en favor de Boeing (hoy Boeing Aerospace Co) el 31 de octubre de 1966. En diciembre de 1967 se lanzó un SRAM simulado desde un B-52 y los vuelos reales empezaron en 1969; a principios de 1972 se logró la certificación operativa. En julio de 1972 se habían producido 1.500 AGM-69A, que pasaron a equipar 18 bases del SAC desde las que operaban los B-52G y H y los FB-111A.

En un principio iba a tenerse dos sistemas distintos de guía, de los que el de autoguía radar sería producido por Sylvania, pero no se encontró fabricante para el de IR, por lo que el AGM-69A sólo tiene guía inercial debida a Singer-Kearfott con un ordenador Delco para programar perfiles muy variados. Cuatro de las trayectorias básicas son semibalísticas, siguiendo el perfil del suelo para elevarse al recibir el radar y picar después con guía inercial, o también guía combinada inercial y siguiendo el perfil del suelo.



Arriba: El USAF n.º 60-0062 era un Boeing B-52H que se utilizó para las pruebas de compatibilidad del SRAM durante la evaluación del misil. En la foto se ven claramente los cuatro montajes triples exteriores.



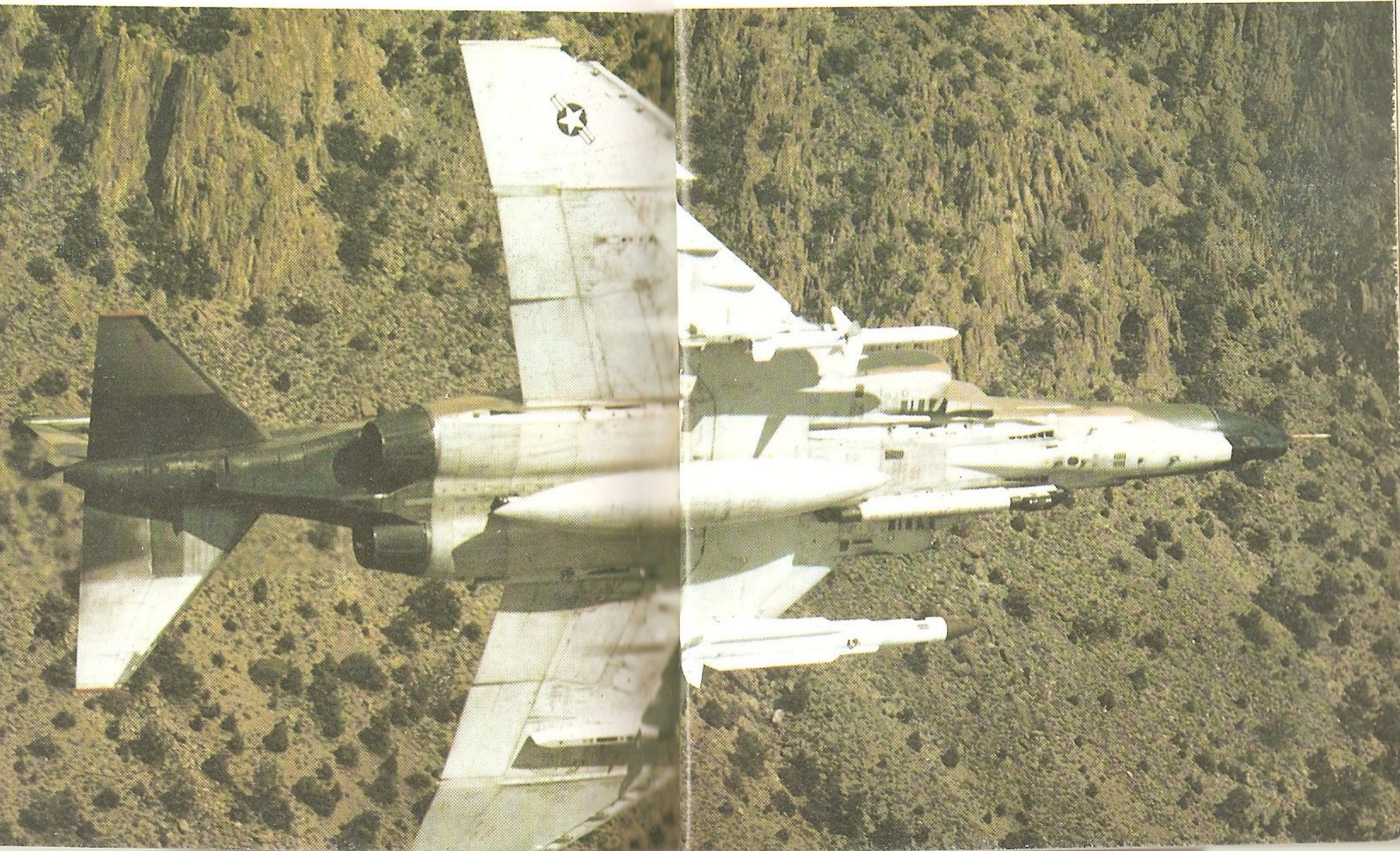
Derecha: A pesar de su alcance de más de 160 km, el SRAM es un arma modesta debido a la disminución de la capacidad de su cabeza de combate. En la foto se ven cuatro misiles de prueba en los soportes exteriores de un FB-111A.

Standard ARM, AGM-78

Origen: General Dynamics Pomona Division, EE.UU.
Propulsión: Motor de combustible sólido con aceleración/crucero Aerojet (ATSC) Mk 27 Mod 4.
Dimensiones: Longitud, 4,57 m; diámetro, 343 mm; envergadura (de las alas posteriores, que es mayor que la de las anteriores), 1,09 m.
Peso: Al lanzamiento, normalmente 635 kg.
Prestaciones: Velocidad, Mach 2,5; alcance, dependiendo de la cota de lanzamiento, hasta 56 km.
Cabeza de combate: Convencional explosiva/fragmentación con espoleta de contacto y proximidad.
Usuarios: Corea del Sur, Israel y Estados Unidos (USAF, USN y Marines).

En septiembre de 1966 el Naval Air Systems Command contrató con la División Pomona de General Dynamics un misil antirradar que tuviera mejores prestaciones, más alcance y mayor cabeza de combate que el Shrike, que por entonces estaba dando resultados poco brillantes. A diferencia del Shrike, todo el programa se desarrolló en la industria privada tomando como base el misil buque-aire RIM-66A Standard. Las pruebas de vuelo se realizaron en 1967-68 y la fabricación del AGM-78 Mod 0 comenzó a fines de 1968; diez años después había absorbido ya la cantidad de 300 millones de dólares a un precio unitario inicialmente de alrededor de 128.000 dólares. El AGM-78 Mod 0 armó a los F-105F y G Wild Weasel de la Fuerza Aérea y a los A-6B y E de la Marina. El misil vuela impulsado por un motor de doble etapa y se gobierna por controles en cola y unas alas fijas de muy bajo coeficiente de alargamiento. El Mod 0 del AGM-78A de 1968 estaba provisto del mismo buscador de Texas Instruments utilizado en el Shrike, pero fue pronto reemplazado por el Maxson de banda ancha en la versión principal de producción AGM-78B Mod 1, que tiene capacidad contra sistemas radar de búsqueda, GCI, SAM y otros y está previsto para darle a la plataforma de lanzamiento la libertad de atacar desde cualquier dirección y retirarse fuera del alcance letal de los misiles superficie-aire enemigos. Es preferible que las plataformas de lanzamiento dispongan de un sistema de adquisición e identificación de blancos (TIAS) capaz de medir parámetros específicos del blanco para pasárselos a la cabeza buscadora del misil antes del lanzamiento. El Mod 1 es compatible con el sistema APR-38 que llevan los F-4G Wild Weasel de la USAF, que cumple este requisito. Los AGM-78C, D y D-2 han aumentado aún más su capacidad y además han reducido el coste, pero su producción no estaba financiada en 1978 (se habían entregado unos 700) y desde entonces se puso el principal interés en mejorar los misiles mediante conjuntos de modificación de campaña. Los A-6E de la Marina e Infantería de Marina llevan este misil.

Abajo: El misil antirradar Standard AGM-78, bajo el plano izquierdo de un F-4G Advanced Wild Weasel Phantom de la USAF, junto con un AGM-45A Shrike, una góndola de ECM ALQ-119 (en el montaje de un Sparrow) y un depósito de 2.700 litros.



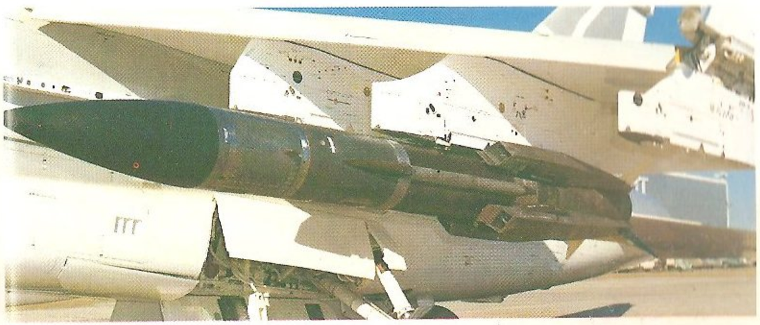
Stand-Off

Desde 1980 se ha debatido cada vez con mayor urgencia en el seno de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN), en especial entre las fuerzas aéreas europeas, el desarrollo de un nuevo misil convencional *stand-off* que permita a los aviones de interdicción, como el Tornado y el F-111, alcanzar blancos hasta a 650 km de distancia sin verse sometidos a una amenaza inaceptablemente peligrosa. Se han hecho muchos estudios, se han celebrado conferencias de alto nivel en muchas ocasiones, entre las que son de destacar las de ministros en agosto-septiembre de 1981, y se han establecido relaciones de colaboración industrial, aún transitorias, encaminadas a iniciar un programa. No hay, obviamente, una idea uniforme de lo que se quiere y todavía no ha visto la luz ningún programa aprobado en forma unánime.

STM

Origen: Vought Corporation, Estados Unidos.
Propulsión: Motor integral cohete/estatorreactor de UTC Chemical Systems Division, con acelerador de grano sólido del Naval Weapons Center.
Dimensiones: No se han publicado todavía, pero se estima una longitud de 4,8 m y un diámetro aproximado de 432 mm.
Peso: No se ha publicado, pero se estima en unos 900 kg.
Prestaciones: Ha realizado vuelos de pruebas de más de 161 km a una velocidad sostenida de 3.220 km/h, o Mach 2,7.

Tras un primer programa LVRJ (*low-volume ramjet*, o estatorreactor de poco volumen), Vought obtuvo buenos resultados en un contrato con la Armada norteamericana con este misil de investigación de largo alcance que utiliza un sistema avanzado de propulsión a reacción para conservar la máxima velocidad y maniobrabilidad a lo largo de toda su trayectoria hasta el blanco (buque). Las cuatro largas entradas de aire contribuyen a la sustentación y se gobierna por medio de aletas posteriores movidas según las señales de un sistema buscador activo en la ojiva. Se espera que el STM lleve a la próxima generación de misiles antibuque *stand-off*. Las pruebas de vuelo, a partir de abril de 1979, utilizaron un avión A-7.



Arriba: Un misil STM listo para ser lanzado desde un avión de ataque A-7 Corsair II durante 1979.

Walleye, AGM-62

Origen: Martin Marietta, Estados Unidos.
Propulsión: No tiene.
Dimensiones: Longitud (I), 3,44 m; (II), 4,04 m; diámetro (I), 317 mm; (II), 457 mm; envergadura (I), 1,16 m; (II), 1,3 m.
Peso al lanzamiento: (I), 500 kg; (II), 1.089 kg.
Prestaciones: Velocidad, subsónica; alcance (I), 26 km; (II), 56 km.
Cabeza de combate: (I), 374 kg; (II), basada en la bomba Mk 84.
Usuarios: Entre otros, Israel y Estados Unidos.

La AGM-62 Walleye es una bomba planeadora sin propulsión, con guía TV desarrollada a partir de 1963 por el NOTS en China Lake, auxiliado desde 1964 por el Naval Avionics Facility. Prevista para evitar la vulnerabilidad del avión con los sistemas usuales de guía radio y visual, la Walleye pronto se aseguró el éxito y en enero de 1966 Martin recibió el primer contrato de fabricación en serie. Más adelante éste se amplió y las necesidades en el Sudeste Asiático de esta arma en noviembre de 1967 dieron por resultado la incorporación de Hughes como segundo fabricante. En 1969 este misil era, según la Armada norteamericana "el arma convencional aire-superficie más precisa y eficaz que se había fabricado". La Walleye I tiene alas cruciformes en delta, de gran cuerda, con elevones, una cámara TV giroestabilizada en la ojiva y una turbina libre en la cola para mover un alternador y una bomba hidráulica. El piloto u operador del avión identifica el blanco, usando el radar del avión si es preciso, apunta hacia él la cámara del misil, la enfoca y la engancha al blanco utilizando la pantalla de la carlinga. Entonces se suelta el misil y el avión se aleja del blanco, aunque debe mantenerse el enlace radio con el misil. En teoría, el misil debe planear directamente hacia el blanco, pero el operador del lanzamiento puede intervenir en el control y guiarlo manualmente sirviéndose de su pantalla. En 1968 la Marina introdujo varias modificaciones (Update Walleye, Walleye II, Fat Albert y Large-Scale Walleye, entre otras) que condujeron a un Walleye II más grande (Mk 5 Mod. 4) para ser utilizado contra blancos mayores. El Walleye II, que se producía en 1974, fue suprimido del presupuesto al año siguiente para ser reemplazado por las primeras adquisiciones del ER/DL Walleye II (Mk 13 Mod 0) (*Extended Range/Data Link*, o sea, de alcance prolongado y con transmisión de datos). El sistema ER/LD se planeó en un principio en 1969 para permitir la técnica de lanzamiento y retirada a mayor distancia del blanco, para lo cual el misil tenía alas mayores para mejorar el coeficiente de planeo y la transmisión de datos por radio permitía al operador soltar el misil hacia el blanco y luego, al estar aquél mucho más cerca, adquirir el blanco en su pantalla, enfocar la cámara y engancharlo. Las operaciones en el Sudeste Asiático mostraron que hubiera sido preferible utilizar dos aviones: el primero para lanzar el misil, a ser posible para engancharlo a una posición aproximada del blanco y retirarse, y el segundo, quizá a kilómetros de distancia lateralmente, para actualizar el punto de enganche y controlar la aproximación del misil al blanco.

Abajo: Un A-4F naval con un tanque central, góndolas perturbadoras ECM en los soportes exteriores subalares y dos Walleye.

9 788476 345795
10010